PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK IX/2004. ČÍSLO 5

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio
***Vydavatel:* AMARO spol. s r. o.**
Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Kelárková.
Redakce: Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 32 11 09, l. 268.
Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.
Rozšiřuje ÚDT a. s., Transpress spol. s r. o., Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.
Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel: 5 4123 3232; fax: 5 4161 6160; abocentrum@mediaservis.cz; www.mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.
Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Teslova 12, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3, tel./fax (02) 444 545 59 - predplatné, (02) 444 546 28 - administratíva; email: magnet@press.sk.
Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).
Inzerci v ČR přijímá redakce - Michaela Jiráčková, Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10 (3).
Inzerci v SR vyřizuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Bratislava, tel./fax (02) 444 506 93.
Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).
***Internet:* http://www.aradio.cz**
E-mail: pe@aradio.cz
Nevyžádané rukopisy nevracíme.
ISSN 1211-328X, MKČR 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s panem Miroslavem Bulkou, ředitelem společnosti Diametral spol. s r. o., kterou známe ze stránek PE a mimo jiné i jako sponzora našeho Konkursu.

Je pro mne svátkem, když se mi podaří mluvit s představitelem české firmy, která sama vyrábí - a to ještě nejen pro profesionály, ale i pro amatéry. Abych tedy nezdržoval: jak to všechno začalo se společností Diametral?

Společnost Diametral spol. s r. o vznikla v roce 1992 sloučením tří menších podnikatelských subjektů jako český výrobní podnik se zaměřením na výrobu autoalarmů. Historie firmy však spadá již do roku 1990, kdy mě oslovilo několik přátel, abych jim vyrobil zabezpečovací zařízení do automobilu. Vždy jsem záviděl panu Sinclairovi, jakou vybudoval firmu z garáže, a tak mě napadlo, že i já bych mohl zkusit svoje štěstí a toto zařízení vyrábět „profesionálně“ pro širokou veřejnost. Autoalarm s názvem Alarmcar 03D jsem nechal homologovat a začátkem roku 1991 jsem jako živnostník rozjel sériovou výrobu. První výrobní série byla rovných 42 ks. Avšak ke konci roku 1994 jsme jich na českém a slovenském trhu prodali něco málo přes 13 500 ks, ale to již jako Diametral spol. s r. o. Jenom pro úplnost dodávám, že jsme byli první v bývalém Československu, kteří vlastnili atest 8SD pro montáž těchto zařízení do automobilů. Postupem času jsme se však přeorientovávali na jiný segment trhu a v roce 1996 jsme výrobu autoalarmů a jejich dalších komponent úplně opustili.

V roce 1995 byla společnost převedena na jednoho majitele. V té době jsme začali vyrábět známé mikropáječky SBL530.1A a rozvinula se výroba dopravní signalizace pro tramvaje a trolejbusy. V roce 1997 jsme zahájili vývoj laboratorních zdrojů, které jsme začali v roce 1998 vyrábět. Rok 2000 je dalším významným mezníkem společnosti. Tento rok jsme zahájili výrobu laboratorních stolů VarioLab. Zatím posledním důležitým mezníkem společnosti byl rok 2002, kdy jsme zahájili malo i velkovýrobu fóliových panelových štítků a klávesnic pro veřejnost.

V začátcích to asi muselo být dosti těžké?

To ano - dnes jen s úsměvem vzpomínám, jakým způsobem jsme sháněli součástky, materiál, jak jsme vyráběli na koleně po domácnostech... Ale to snad platí u každé firmy, která začínala počátkem devadesátých let. Odběratel, pro kterého jsme uvedených 42 ks autoalarmů vyrobili a který měl zajišťovat distribuci další produkce, z dohody odstoupil z nedostatku financí, a tak jsme museli budovat síť prodejců a montážních firem sami. Dnes toho nelituji a myslím, že to byla ta nejlepší škola a cesta.

V úvodu jste zmínil některé výrobky. To je vaše celá produkce nebo máte sortiment obsáhlejší?



Pan Miroslav Bulka

Uvedené skupiny výrobků jsou pouhou špičkou ledovce. Zabýváme se mimo jiné zakázkovou výrobou elektronických přístrojů, výrobou kabelových svazků, vývojem výrobků na zakázku. Vyrábíme zakázkově přístroje i pro zahraniční firmy, například digitální úhloměr pro profesionální projektor, řízení dávkování CO a drátu pro svářečky, lineární ovládání motorů... Máme vlastní elektromontážní skupinu, která v případě požadavku zákazníka uskutečňuje montáž dodaných výrobků, elektroinstalační práce a elektroinstalační práce spojené s montáží laboratorních stolů VarioLab.

Měl jsem možnost se seznámit s některými z vašich výrobků. Musím uznat, že se dosti podstatně liší od běžné konkurence.

Většinu našich výrobků, které zná elektrotechnická veřejnost, jsme původně potřebovali sami pro sebe. Vždy jsme se k jejich výrobě rozhodli po potřebě daný přístroj v praxi používat. Nabízené výrobky buď zcela nesplňovaly naše specifické požadavky, nebo byly ve vyšší cenové kategorii. To nás vždy přivedlo k myšlence vyrobit si přístroj svůj. Do jednotlivých konstrukcí se pak snažíme zahrnout funkce, které nám pomohou a práci s přístrojem zpříjemní. Proto například u našich zdrojů naleznete takové funkce, jako jsou vypínání jednotlivých výstupů, zvuková signalizace proudového omezení, pamatování stavu výstupů. To jsou funkce, které konkurence v dané kategorii nenabízí. Proto jsou naše výrobky tolik oblíbené. Prvním výrobkem, který jsme si nejdříve vyrobili pro sebe a pak nabídli veřejnosti, je mikropáječka SBL530.1A. U laboratorních stolů to bylo však trochu jinak.

Jak jinak?

Kdysi jsem viděl na nějaké výstavě laboratorní stoly. Myšlenka výroby takového stolu mě nadchla, i když jsem si nebyl zcela jist jeho prodejností. Bylo to v době, kdy spousta velkých podniků krachovala, a tak i potencionálních zákazníků ubývalo. Ke všemu jsme v té době ještě nevyráběli žádné přístroje a vývoj by byl neúměrně finančně náročný. Tak byl tento plán odložen na neurčito. Všechno se však otočilo na jaře roku 2000, kdy za mnou přišel pan Parkan z VOŠ Kutná Hora s prosbou výroby přístrojů do laboratorních stolů. Pan Parkan tenkrát stál před problémem vybavit velkou učebnu laboratorními stoly, avšak ty tehdy byly neúměrně drahé. Seznámil nás s firmou Busch, která se do té doby zabývala výrobou podobných stolů a nábytku pro výpočetní střediska. Slovo

〉

dalo slovo a začátkem prázdnin roku 2000 jsme uskutečnili první instalaci laboratorních stolů v této škole s našimi upravenými přístroji. Protože jsme si byli s firmou Busch vzájemně sympatičtí, dohodli jsme se na další spolupráci. Založili jsme sdružení se zaměřením na vývoj a výrobu laboratorních stolů, nábytku, přístrojů a dalšího příslušenství, kterému jsme dali název VarioLab. Na vývoji dalších komponentů usilovně společně pracujeme s ohledem na užitné vlastnosti výrobku. Opět se zde uplatňuje pravidlo, že jednotlivé komponenty musí přinést do každodenního pracovního života nějaké usnadnění či zpestření, ověřené přímo na našich pracovištích. Dnes již můžeme zákazníkovi nabídnout široké spektrum součástí modulárního systému VarioLab pro vybavení elektrolaboratoří, dílen, učeben, a to v cenách, které jsou poloviční oproti zahraniční produkci.

Potřebuje-li zákazník nějaký díl a my jej nemáme ve své nabídce, probereme s ním pečlivě jeho problém, potřeby a návyky. Na základě těchto informací pak díl vyrobíme a zahrneme do další nabídky pro ostatní. Systém se tak velmi dynamicky rozvíjí, a to takovým způsobem, že nejsme ani schopni vydávat aktuální katalog. Našimi zákazníky jsou například ČEZ, IBM Praha, Lenze Humpolec, Siemens Mohelnice, EZÚ, Armáda České republiky, GM electronic, INA Skalica a mnoho škol. Dnes vybavujeme průměrně jednu školní učebnu měsíčně. Chtěl bych touto cestou velmi poděkovat panu Parkanovi z VOŠ Kutná Hora, že za mnou přišel se svým problémem, a tak napomohl odstartovat výrobu dalšího produktu, který již dnes má své místo pod sluncem.

V rozhovoru jste zmínil, že vyrábíte fóliové štítky a klávesnice. Musím přiznat, že mi tento produkt nezapadá do vašeho sortimentu. Můžete nám ho popsat?

Ano, musím uznat, že se tento výrobek vymyká z naší běžné produkce. Všechno však začalo naší mikropáječkou SBL530.1A. Dříve jsme používali místo potisku čelního panelu samolepku s natištěným motivem a před displej jsme dávali výlisek z organického skla. Samolepka nebyla po všech stránkách to nejlepší řešení. Byla málo odolná proti mechanickému poškození, potisk se mohl po čase ošoupat apod. Jediné možné řešení bylo použít fóliový štítek. Stáli jsme před problémem jako mnozí jiní nám podobní. U dostupných dodavatelů byly dodací lhůty dlouhé a ceny vysoké, což by prodražilo samotnou mikropáječku. My se však snažíme udržovat ceny našich výrobků konstantní. Co s tím? Proto padlo rozhodnutí, že se o takový štítek pokusíme vlastními silami. Začali jsme s hledáním té správné cesty a po roce a půl jsme na výstavě Amper 2002 slavnostně představili první námi vyráběné fóliové štítky. K dnešnímu dni jsme schopni nabídnout zákazníkovi jak fóliové štítky, tak i fóliové klávesnice. S průhledy, s průsvity, s kapsami pro nápisy, v široké paletě barev a materiálů... Našimi zákazníky jsou například Illko, Metra Blansko, ElectroBock, L2K a mnoho dalších.

Vrátíme se k vaší nejznámější produkci, a to jsou laboratorní zdroje a mikropáječky. Můžete nám uvést jejich přehled?

Nejznámějším a nejprodávanějším zdrojem je model P230R51D, což je zdroj regulovatelného napětí 2x 0 až 30 V s proudem maximálně 4 A a s pevným zdrojem 5 V/3 A. Po něm následují odvozené typy P130R51D, V130R50D. Z nabídky bych dále vybral střídavé zdroje AC250K1D a AC250K1D-S, což jsou zdroje s regulací napětí 0 až 255 V/50 Hz s max. odběrem do 1 A. Vyrábíme také tyto zdroje s odběrem proudu do 2 A s označením AC250K2D a AC250K2D-S. Zdroje označené koncovkou S jsou stabilizované. Pak bych si dovolil vyzdvihnout oddělovací transformátor OT230.0012 s maximálním odběrem proudu 1,2 A, který využije snad každý, kdo pracuje s osciloskopem. Pak vyrábíme bezpočet stabilizovaných zdrojů pevného napětí, ale to by bylo dlouhé povídání. Proto bych raději odkázal čtenáře na naše webové stránky. Do budoucnosti samozřejmě připravujeme další výrobky, které jak věříme, budou elektrotechnickou veřejností přijaty kladně.

Jakým způsobem zajišťujete prodej vašich výrobků?

Laboratorní zdroje a mikropáječky prodáváme především prostřednictvím prodejců, jako jsou GM, GES, Micronix, FK technics, SOS electronic, ELTY a další prodejci součástek a přístrojů. Těm, které jsem nejmenoval, se omlouvám. Malou část produkce prodáváme i na adrese naší společnosti. Dále máme dvě zastoupení ve Slovenské republice, jedno zastoupení v Maďarsku a nyní budujeme vlastní zastoupení v Holandsku pro státy Beneluxu, odkud bychom chtěli expandovat dále. Prodej laboratorních stolů VarioLab probíhá prostřednictvím dvou našich obchodníků, kteří přímo navštěvují naše zákazníky. Pravda je však taková, že dnes se nám již zákazníci vracejí a objednávají vybavení dalších prostor. Příkladem toho je jedna průmyslová škola z Příbrami, která bude toto pololetí vybavovat již třetí učebnu VarioLabem. Prodej je podporován intenzivní reklamou, na kterou ročně vynaložíme více jak 1 000 000 Kč - a to bez výstav. K dalším podporám prodeje patří účast na výstavě Amper, Elosys - což je slovenská obdoba Amperu. Tento rok jsme však nebyli na výstavě Amper 2004, protože se chystáme na podzim vystavovat na známé mnichovské výstavě Elektronika 2004, kde jsme si objednali stánek o velikosti 40 m^2. Myslím si, že se můžeme s našimi výrobky hrdě postavit vedle zahraniční konkurence, byť ona má mnohem delší historii.

Dlouhodobě spolupracujete s naším časopisem jako sponzor soutěže Konkurs PE. Vzpomínám si, že jste začátkem devadesátých let pořádali naučnou soutěž v tehdejším AR. Proč?

Chceme touto cestou napomoci rozvoji elektrotechnického průmyslu v České republice a napomáhat tak při výchově mladých lidí. Vždyť sám jistě vidíte, že je to potřeba. Většina mladých chce hrát hry na počítači a studovat „byznys", v horším případě (nebo lepším?) vědy jako sociologii a politologii - mnoho jich technikou pohrdá, přestože ji stále používají. Kde se s takovou budou za čas vymýšlet nové výrobky? Asi pouze v Číně...

Děkuji za rozhovor.

Připravil ing. Josef Kellner.

NOVÉ KNIHY



***Martinek, R.:* Začínáme s mikrokontroléry Motorola HC08 Nitron. Vydalo nakladatelství BEN - technická literatura, 200 stran B5, obj. č. 121164, 199 Kč.**

Tato kniha pojednává o nejdůležitějších senzorech, které se používají v průmyslové automatizaci. Obsahuje také jisté know-how, v knize jsou nejen vysvětleny principy pomocí názorných obrázků, ale jsou ukázána i řešení konkrétních problémů. Tato prakticky pojatá kniha rovněž obsahuje mnoho příkladů realizovaných aplikací, které mohou posloužit konstruktérům strojů a projektantům montážních či výrobních linek.

Kniha vznikla na základě mnohaletých pracovních kontaktů autora se zaměstnanci výrobních závodů různých průmyslových odvětví. Rovněž zkušenosti z řady školení daly podnět k jejímu vzniku. Autor čerpal především z informací získaných od firmy Turck, s. r. o. Hradec Králové, která je součástí mateřské firmy Hans Turck GmbH se sídlem v SRN. Většina obrazových informací byla poskytnuta právě touto firmou.

Příručka je určena především technickým pracovníkům výroby, kteří senzory prakticky používají, ale i studentům, kteří chtějí být informováni o základech senzorové techniky.

***Kolektiv autorů:* Rozhlas a televize 2004 - přehledy vysílačů ČR a SR. Vydal CSDXC, 248 stran A5, obj. č. 121193, 128 Kč.**

Aktualizované vydání seznamů vysílačů pro letošní rok.

*Knihy si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury **BEN**, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. 2 7482 0411, 2 7481 6162, fax 2 7482 2775. Další prodejní místa: Jindřišská 29, Praha 1, sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Cejl 51, Brno; Českobratrská 17, Ostrava, e-mail: **knihy@ben.cz**, adresa na Internetu: **www.ben.cz**. Zásielková služba v SR: **Anima**, anima@dodo.sk, Slovenskej jednoty 10 (za Národnou bankou SR), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262.*

Zesilovače s tranzistory

Zpětná vazba

(Pokračování)

Kromě toho, že zmenší zkreslení a vyrovná kmitočtovou charakteristiku zesilovače, má záporná zpětná vazba vliv na vstupní a výstupní odpor (správněji impedanci) zesilovače, a pokud je stejnosměrná, i na stabilitu pracovního bodu.

Z hlediska způsobu zapojení a vlivu na vstupní odpor rozlišujeme zápornou zpětnou vazbu na napěťovou a proudovou. Přitom je možné, aby v jediném zesilovači byla vazba v některých obvodech napěťová a v jiných proudová.

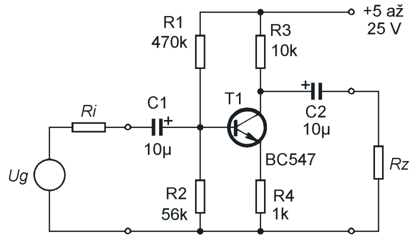
Spolehlivý způsob rozlišení uvedl H. Bode ve své knize z r. 1948. V pozorovaných bodech soustavy je napěťová zpětná vazba tehdy, jestliže jejich zkratováním se přenos smyčkou zpětné vazby přeruší. Vstupní, resp. výstupní odpor obvodu se zmenší přibližně $(1 + \beta A)$krát. Naopak, přeruší-li se smyčka zpětné vazby rozpojením výstupního nebo vstupního obvodu, je zpětná vazba proudová. Vstupní nebo výstupní odpor obvodu se v tomto případě zvětší přibližně $(1 + \beta A)$krát.

Ukažme si nyní, jak taková zpětná vazba vypadá v praxi.

Na obr. 12 je jednostupňový zesilovač se zpětnou vazbou zavedenou rezistorem R1 z kolektoru do báze tranzistoru. Část signálu prochází rezistorem zpět na vstup zesilovače. Protože tranzistor signál invertuje, je zpětnovazební signál v protifázi a vazba je záporná. Zkratujeme-li vstupní nebo výstupní svorky, zpětnovazební signál zanikne. Zpětná vazba je tedy napěťová na vstupu i na výstupu. Zpětná vazba v tomto případě zmenšuje vstupní i výstupní odpor zesilovače.

U tohoto zesilovače si všimneme jedné zajímavosti. Zpětnovazební rezistor R1 tvoří spolu s vnitřním odporem zdroje signálu dělič. Bude-li mít zdroj signálu (zde naznačen zdrojem *Ug*) malý vnitřní odpor, bude dělicí poměr velký a činitel zpětné vazby β bude malý. Zpětná vazba se neuplatní a zesílení a zkreslení signálu bude velké. Naopak, bude-li mít zdroj signálu velký vnitřní odpor, bude mít zpětná vazba velký vliv na vlastnosti zesilovače. Zesílení se zmenší, rovněž zkreslení bude menší a kmitočtová charakteristika bude mít příznivější průběh. Proto se někdy zapojuje do vstupu rezistor, který zvětšuje vnitřní odpor zdroje. Zpětná vazba pak zůstane zachována i po připojení zdroje signálu s velmi malým vnitřním odporem.

Rezistor R1 zavádí zpětnou vazbu i pro stejnosměrné signály. Tato vazba velmi účinně stabilizuje pracovní bod ve velkém rozsahu napájecích napětí.



Obr. 13. Jednostupňový zesilovač s proudovou zpětnou vazbou na vstupu i výstupu

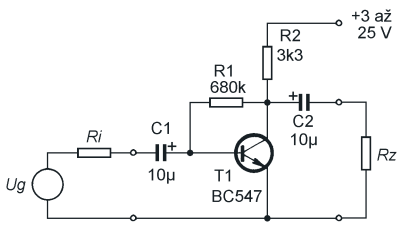
Jiný typ zpětné vazby má zesilovač na obr. 13. Zpětnou vazbu zde zavádí rezistor R4 v emitoru tranzistoru T1. Zkratování vstupních nebo výstupních svorek zesilovače nemá na zpětnou vazbu žádný vliv. Naopak, vazba se přeruší, odpojíme-li kolektor nebo bázi tranzistoru. (*Pozn.:* Odpojit např. jenom zátěž *Rz* zde nestačí, protože kolektorový rezistor R3 je z hlediska signálu připojen paralelně k *Rz*. Odpojit zátěž by stačilo, kdybychom R3 nahradili zdrojem konstantního proudu.) Zpětná vazba je zde proudová na vstupu i výstupu a zvětšuje vstupní i výstupní odpor zesilovače. Výstup zesilovače se chová spíše jako zdroj proudu. Čím je odpor (impedance) zátěže menší, tím se na R4 nakmitá větší napětí, zpětná vazba je silnější a výstupní napětí menší. Zesílení je u tohoto zesilovače závislé na zatěžovacím odporu. Naopak vnitřní odpor zdroje se uplatní mnohem méně, protože zesilovač má velký vstupní odpor.

Dvoustupňový zesilovač je na obr. 14. Tento zesilovač má zavedenu zpětnou vazbu, která je na vstupu napěťová a na výstupu proudová. Zpětná vazba je zavedena z emitoru tranzistoru T2 do báze T1 rezistorem R1. Na velikosti zpětné vazby se podílí i odpor R4, R3 a impedance zdroje signálu a zátěže. Zpětná vazba zároveň stabilizuje pracovní bod. Zesilovač má malý vstupní a velký výstupní odpor. Takovýto zesilovač se však málokdy uplatní, protože jeho parametry značně ovlivňují okolní obvody.

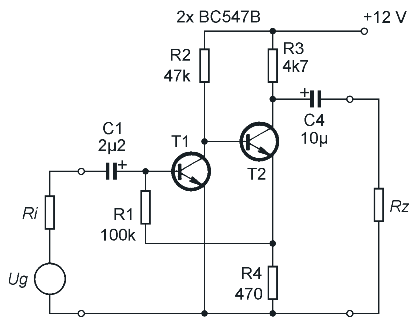
V praxi se zesilovače navrhují tak, aby zesilovaly **napětí**. Takové filozofii nejvíce vyhovuje zesilovač, který má velký vstupní a malý výstupní odpor. Tomuto požadavku vyhovuje zesilovač z obr. 15 (byl již na obr. 9 v PE 4/04). Tento zesilovač má zavedeny hned dvě záporné zpětné vazby. První je zavedena stejně jako u předchozího zesilovače z emitoru T2 do báze T1. Tato vazba však zde pouze stabilizuje pracovní bod zesilovače, pro střídavé signály je zablokována kondenzátorem C3, který pro střídavý signál představuje zkrat. Druhá zpětná vazba je zavedena rezistory Ra a Rb z výstupu zesilovače do emitoru T1. Tato vazba je na výstupu napěťová (výstupní odpor zesilovače se vlivem vazby zmenšuje) a na vstupu proudová (vstupní odpor se zvětšuje). Vlastnosti zesilovače jsou jen málo ovlivněny připojeným zdrojem signálu a impedancí zátěže, největší vliv má provedení zpětné vazby. Z těchto důvodů se v nf zesilovačích používá právě tento typ zpětné vazby nejčastěji.

VH

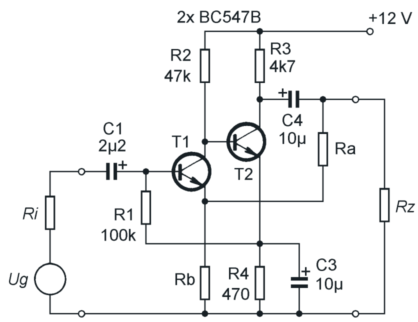
(Pokračování příště)



Obr. 12. Jednostupňový zesilovač s napěťovou zpětnou vazbou na vstupu i výstupu



Obr. 14. Dvoustupňový zesilovač se zpětnou vazbou proudovou na výstupu a napěťovou na vstupu



Obr. 15. Dvoustupňový zesilovač se zpětnou vazbou napěťovou na výstupu a proudovou na vstupu

Digitální technika a logické obvody

Sekvenční logické obvody

(Pokračování)

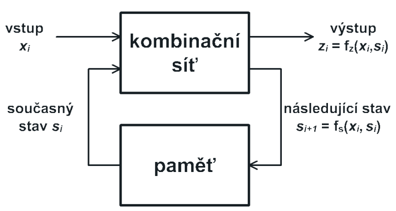
V minulém dílu jsme dokončili výklad o klopných obvodech jako představitelích jednoduchých sekvenčních obvodů, které obvykle využíváme jako paměťové prvky nebo jsou základem složitějších obvodů. V tomto čísle zakončíme kapitolu týkající se sekvenčních obvodů nastíněním problematiky návrhu složitějších sekvenčních systémů a tím také zakončíme teoretickou část našeho výkladu a pomalu se přesuneme k poznávání skutečných součástek, na kterých si budeme moci otestovat naše znalosti v praxi.

Podrobně se návrhem sekvenčních logických systémů zabývat nebudeme vzhledem k tomu, že se jedná o vcelku rozsáhlé téma a kromě toho dnes již těžko budete sestavovat sekvenční obvody z jednotlivých logických hradel a klopných obvodů, ale s výhodou použijete buď nějaký mikrokontrolér, nebo některý z programovatelných obvodů PLD, jejichž popis se již vymyká rozsahu našeho seriálu. V následujícím textu tedy pouze naznačíme strukturu sekvenčního obvodu, přičemž s konkrétními složitějšími obvody, jako jsou čítače, paměti nebo posuvné registry, které se vyrábějí v integrované podobě, se seznámíme později.

Návrh sekvenčního obvodu

Chování sekvenčního logického systému a tím i jeho výstupní proměnné závisí nejen na vstupních proměnných, ale i na sekvenci jejich předchozích změn. Z toho vyplývá, že systém si musí pamatovat předešlé situace (musí si pamatovat historii vývoje systému), tj. musí mít paměť. Informace o stavu této paměti dávají vnitřní proměnné systému. Kromě vstupních proměnných *x* tedy pracuje sekvenční systém také s vnitřními proměnnými *s*, které dávají informaci o stávajícím vnitřním stavu, který závisí na předchozí sekvenci vstupních proměnných.

Na obr. 35 je znázorněna struktura sekvenčního systému. Zatímco u kombinačního systému jsou výstupní proměnné *z* pouze funkcí vstupních hodnot *x*, platí tedy $z = f(x)$, u sekvenčních systémů jsou také funkcí vnitřního stavu (ten je reprezentován vnitřními proměnnými *s*), platí tedy $z_i = f_z(x_i, s_i)$, jak je patrné z obrázku. Způsob chování takového systému si popíšeme na následujícím příkladu.



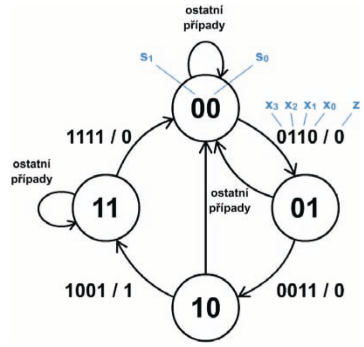
Obr. 35. Blokové schéma sekvenčního systému

Tab. 30. Tabulka vnitřní funkce f_s a výstupní funkce f_z k příkladu 14

$s_{1/i}$	$s_{0/i}$	$x_{3/i}$	$x_{2/i}$	$x_{1/i}$	$x_{0/i}$	$s_{1/i+1}$	$s_{0/i+1}$	z_i	pozn.
0	0	0	1	1	0	0	1	0	je splněna podmínka pro přechod do dalšího stavu 01 (stisknuta klávesa 6)
0	0	ostatní				0	0	0	podmínka splněna není, obvod zůstává v počátečním stavu (jiné tlačítko)
0	1	0	0	1	1	1	0	0	je splněna podmínka pro přechod do dalšího stavu 10 (stisknuta klávesa 3)
0	1	ostatní				0	0	0	obvod přechází zpět do počátečního stavu, protože bylo stisknuto nesprávné tlačítko
1	0	1	0	0	1	1	1	1	obvod přechází do násl. stavu 11 a na výstupu se objevuje log. 1
1	0	ostatní				0	0	0	v ostatních případech se obvod opět navrací do počátečního stavu (špatná klávesa)
1	1	1	1	1	1	0	0	0	obvod se resetuje a navrací se do výchozího stavu
1	1	ostatní				1	1	1	pro ostatní vstupní hodnoty zůstává obvod ve stejném stavu a na výstupu zůstává log. 1

Příklad 14:

Mějme kódový zámek se čtyřmi vstupy x_0, ..., x_3 (binární výstupy číselné klávesnice) a jeden výstup *z*. Po zadání kódu 639 se na výstupu *z* objeví log. 1. V příkladu se nebudeme zabývat konkrétním obvodovým řešením a nebudeme se proto zabývat ani kombinačními funkcemi f_z a f_s. Analyzujeme pouze zadání a vysvětlíme si funkci sekvenčního systému podle blokového schématu na obr. 35. Nejjednodušší je zakreslit si celý problém do tzv. grafu přechodů, který můžete vidět na obr. 36. Kroužky představují vnitřní stavy, které máme v našem příkladu čtyři. Pro zakódování čtyř vnitřních stavů postačí dvě vnitřní proměnné s_0 a s_1 (viz modré popisky v obrázku 36). Dále v obrázku vidíme hrany grafu, které udávají možné přechody mezi vnitřními stavy, které se mění v závislosti na změně vstupních proměnných x_0 až x_3. Každá hrana je označena číslem udávajícím, jaké vstupní změně přísluší, za lomítkem je uvedeno, k jakým změnám dojde na výstupu. Nacházíme-li se ve výchozím stavu 00, čekáme na stisknutí tlačítka 6 (kód 0110_2). Objeví-li se na vstupech *x* tato hodnota, přechází obvod do stavu 01, ve všech ostatních případech zůstává ve stavu 00, přičemž hodnota výstupu *z* se nemění. Podobně ve stavu 01 čekáme na stisknutí tlačítka 3 a ve stavu 10 čekáme na devítku. Předpokládejme, že se jedná o obvod synchronizovaný stiskem tlačítka, který zůstává v daném stavu až do dalšího stisku tlačítka (byť i stejného). Se stiskem nesprávného tlačítka přejde obvod zpět do výchozího stavu. S přechodem ze stavu 10 do 11 se zároveň mění stav výstupu *z* z 0 do 1. V tomto stavu obvod zůstává až do doby, kdy se na vstupech objeví hodnota 1111, která v našem případě slouží jako reset a může být generována např. časovačem. Nyní si ještě objasněme souvislost s blokovým schématem z obr. 35. Základ tvoří kombinační logická síť a paměťové členy (v našem případě dva – pro s_0 a s_1). Paměťové členy uchovávají informaci o stavu, ve kterém se momentálně obvod nachází. Cílem je najít kombinační logické funkce pro vnitřní proměnné s_0 a s_1 a pro výstupní proměnnou *z*. Celý kombinační problém pak můžeme vyjádřit tabulkou pravdivostních ohodnocení, kde na vstupu budou proměnné s_0, s_1, x_0, x_1, x_2 a x_3 a na výstupu vnitřní proměnné pro následující stav i+1 $s_{0/i+1}$, $s_{1/i+1}$ a výstupní proměnná *z* (viz tab. 30). Vidíme, že náš návrh odpovídá obecnému schématu sekvenčního obvodu podle obr. 35. Konkrétní tvar funkcí f_s a f_z bude závislý na zvolených paměťových členech (v nejjednodušším případě můžeme použít např. klopné obvody J-K, popř. i klopné obvody R-S a kombinační logickou síť realizovat pomocí hradel). V návrhu jsme navíc nerespektovali možné hazardy, kterých se může vyskytnout velké množství, a musíme k nim přihlížet již při kódování vnitřních stavů. Celý návrh by byl závislý na tom, zda bychom zvolili synchronní či asynchronní paměťové členy, nezabývali jsme se také optimalizací návrhu apod. Jak jsem se zmínil již v úvodu, s klasickým návrhem s hradly a klopnými obvody se v dnešní éře programovatelných součástek již jen stěží setkáte, proto jsme se jím blíže nezabývali. Uvedenou koncepci sekvenčního obvodu však můžete použít i při návrhu s moderními součástkami.



Obr. 36. Graf přechodů sekvenčního obvodu z příkladu 14

Vít Špringl

(Pokračování příště)

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

Přehlednější zobrazení pro ICL7107

Vzhledem k častému používání A/D převodníku typu ICL7107 pro zobrazování naměřené hodnoty na displeji LED rozhodl jsem se i já přispět ke zlepšení přehlednosti zobrazovaného údaje.

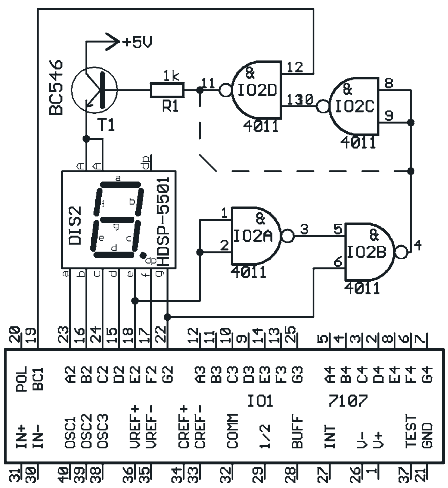
Jak jste si mohli všimnout, při zobrazení malého čísla svítí i první nula zleva (např.: 04.8). Tato nula „kazí" zobrazovaný údaj a zbytečně odebírá ze zdroje proud. Vypnutí této nuly vtipně vyřešil pan Jozíf v PE 11/2003, ale zobrazované číslo musí být do 39.9, protože číslice 0, 4, 5, 6, 8 a 9 v řádu desítek by vůbec nesvítily.

Tento nedostatek jsem vyřešil použitím hradel NAND v zapojení podle obr. 1. Princip funkce je jednoduchý - pouze nula vyžaduje, aby svítil segment ***e*** a zároveň byl zhasnut segment ***g***. Signály E2 a G2 z A/D převodníku IO1 je přes hradla IO2A a IO2B ovládán tranzistor T1, který při zobrazení jakékoli číslice kromě nuly přivádí napětí na společnou anodu displeje DIS2.

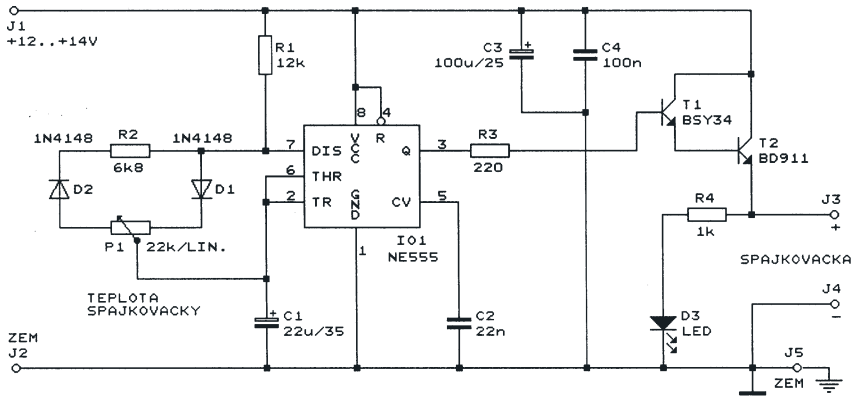
Pokud však zobrazujeme ještě jedničku v řádu stovek, tak by místo čísla např. 104.7 svítilo 1_1.4. Proto jsou doplněna hradla IO2C a IO2D, která zajišťují, že při zobrazení jedničky v řádu stovek svítí i nula v řádu desítek. Když jedničku v řádu stovek nezobrazujeme, mohou se hradla IO2C a IO2D vypustit a výstup hradla IO2B se připojí přímo na rezistor R1 (naznačeno přerušovanou čarou).

Kontakt: paja-trb@seznam.cz
www.paja-trb.unas.cz

Pavel Janík



Obr. 1. Obvod, který potlačuje první nulu zleva na displeji A/D převodníku ICL7107



Obr. 2. Regulátor teploty spájkovačky

Regulátor teploty spájkovačky

Preto, že sériovo vyrábané spájkovacie súpravy sú pomerne drahé, snažil som sa zhotoviť regulátor, ktorý by bol jednoduchý, spoľahlivý a hlavne lacný.

Pre reguláciu teploty malej spájkovačky vyhovuje zapojenie s IO NE555 podľa obr. 2.

V uvedenom zapojení pracuje IO NE555 tak, že kmitočet je konštantný, avšak mení sa pomer impulz/medzera v závislosti na nastavení bežca potenciometra P1. Ak sa impulz predlžuje, medzera sa skracuje, a naopak.

Časovací kondenzátor C1 sa nabíja cez R1, D1 a pravú časť od bežca. C1 sa vybíja cez R2, D2 a ľavú časť od bežca P1.

Tento regulátor je možné zhotoviť samostatne a napájať ho z externého stabilizovaného zdroja, popr. autobatérie, alebo ako kompaktný celok aj so stabilizovaným zdrojom. Napätie zdroja môže byť od 12 do 14 V. Výkonový tranzistor T2 musí byť dostatočne chladený.

K uvedenému zariadeniu používam spájkovačky 12 V/7,5 W a 12 V/30 W.

Jozef Kucej

Samopříchytné relé s tyristorem

Existuje několik způsobů, jak navrhnout samopříchytné relé. Pro poplašné zařízení jsem realizoval zapojení takového relé podle obr. 3.

Základní požadavek byl, aby samopříchytné relé pracovalo jak ve stejnosměrném, tak i ve střídavém proudovém obvodu. Toho bylo dosaženo tím, že tyristor TY1, který slouží jako spínač i paměťový prvek, je zapojen v můstkovém usměrňovači s diodami D1 až D4.

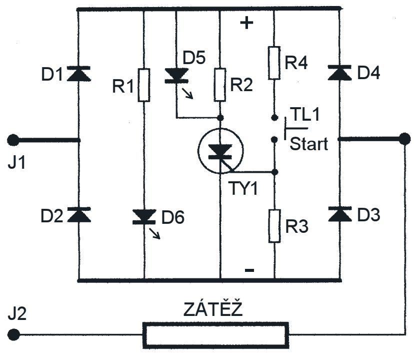
Napájecí napětí se k relé se zátěží připojuje mezi svorky J1 a J2. Při stejnosměrném napájení nezáleží díky diodovému můstku na polaritě napájecího napětí. Při střídavém napájení je nutné diodový můstek doplnit filtračním kondenzátorem o kapacitě asi 200 μF dimenzovaným na potřebné pracovní napětí, který se připojí mezi kladnou (+) a zápornou (-) sběrnici můstku (tj. mezi katodu D1 a anodu D2).

Tyristor se sepne stisknutím tlačítka TL1 (Start) a celý obvod zůstane trvale průchodný až do okamžiku, kdy je proud z jakýchkoliv příčin přerušen. Toto trvalé sepnutí tyristoru vyplývá z fyzikální podstaty funkce tyristoru ve stejnosměrném režimu. Stav relé indikují LED D5 (Zapnuto) a D6 (Vypnuto).

Samopříchytné relé se zapojuje do série se zátěží (viz obr. 3). Popisované relé ja navrženo pro spínací proud asi 50 mA při stejnosměrném napájecím napětí 70 V. Při použití výkonnějších součástek a úpravě odporů rezistorů je možné spínat i větší proud.

Zdeněk Hájek

Pozn. red.: Uvedené zapojení samopříchytného relé má nedostatek



Obr. 3. Samopříchytné relé s tyristorem. R1 = 100 kΩ, R2 = 100 Ω, R3 = 1,2 kΩ, R4 = 1 kΩ. D1 až D4 jsou typu 1N4007, D5 je zářivá zelená LED o průměru 3 mm, D6 je zářivá červená LED o průměru 3 mm, TY1 je typu KT205

v tom, že proud LED D5 není omezen žádným rezistorem. Diodou D5 tak teče větší část proudu zátěže, což by mohlo vést k jejímu poškození. Proto je vhodné zapojit do série s LED D5 rezistor o takovém odporu, aby při použité zátěži tekl diodou D5 proud maximálně několik mA. Téměř veškerý proud zátěže pak bude nucen téci rezistorem R2, jak to má být.

Analogový voltmetr s OZ TL081

Pro sledování změn nebo pro nastavování maxima napětí je stále nejvhodnější analogový voltmetr s ručkovým měřidlem. Takový voltmetr se třemi rozsahy (1 V, 10 V a 100 V) a se vstupním odporem 10 MΩ, který je obdobou klasických elektronkových voltmetrů, je námětem tohoto příspěvku.

Pro ověření funkčnosti byl voltmetr realizován a proměřen v redakci PE.

Popis zapojení

Schéma voltmetru je na obr. 4. Přístroj obsahuje ručkové měřidlo MI1, měřicí zesilovač s operačním zesilovačem IO1 a síťový napájecí zdroj.

Ručkové měřidlo MI1 je mikroampérmetr s magnetoelektrickým (deprézským) systémem a s citlivostí 100 μA až 1 mA. Měřidlo by mělo mít dostatečně velkou stupnici lineárně rozdělenou na 20, 50 nebo 100 dílků, aby bylo možné snadno číst velikost napětí na rozsazích 1, 10 a 100 V pro plnou výchylku ručky. Vhodné jsou např. starší typy měřidel DHR5, DHR8, MP8, MP12 apod. I když se v současné době ručková měřidla běžně neprodávají a nová jsou drahá, nacházejí se často v „šuplíkových“ zásobách nebo je lze vymontovat z různých vraků přístrojů apod.

Měřidlo MI1 je doplněno předřadným rezistorem Rv o takovém odporu, aby celková citlivost měřidla s rezistorem Rv byla 10 V (±5 %) na plnou výchylku ručky.

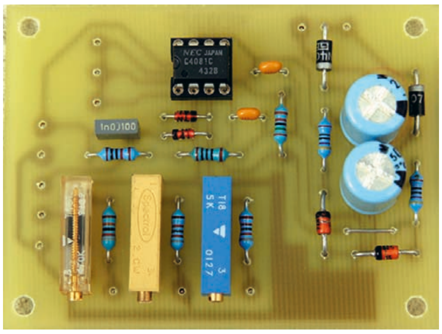
Před měřidlo je zapojen přepínač polarity S1. Přepínačem volíme polaritu měřidla tak, aby při kladném i záporném měřeném napětí na vstupní svorce K1 (vůči zemní svorce K2) ukazovala ručka vždy „do stupnice“.

Měřicí zesilovač zvětšuje vnitřní odpor ručkového měřidla (řádu kΩ) na požadovaný vstupní odpor voltmetru 10 MΩ, umožňuje volit rozsahy měřeného napětí a chrání měřidlo před přetížením.

Měřicí zesilovač je velmi jednoduchý, obsahuje pouze jeden operační zesilovač (OZ) IO1, zpětnovazební síť rezistorů a několik pomocných součástek. Aby se dosáhlo potřebného vstupního odporu voltmetru, byl použit OZ typu Bi-FET s tranzistory FET na svém vstupu, který má téměř nekonečný vstupní odpor. V původním prameni byl OZ IO1 typu TL080, který však není dobře dostupný. Proto byl při realizaci voltmetru nahrazen běžným typem TL081, který je téměř shodný, avšak není záměnný, protože má jinak vyřešenou kompenzaci vstupní napěťové nesymetrie a kmitočtovou kompenzaci.

Pro plnou výchylku měřidla musí být na výstupu měřicího zesilovače napětí +10 V nebo -10 V (vůči zemi). Na rozsahu 1 V musí tedy měřicí zesilovač zesilovat 10x, na rozsahu 10 V 1x a na rozsahu 100 V 0,1x. OZ IO1 je zapojen jako invertující, neinvertující vstup 3 IO1 je uzemněn. Zesílení je určeno zpětnovazebním děličem s rezistory R7 až R9, trimry P2 až P4 a s rezistorem R1. Odpor rezistoru R1 určuje vstupní odpor voltmetru (10 MΩ) na všech rozsazích. Rozsahy se volí změnou zesílení měřicího zesilovače přepínáním jednotlivých větví zpětnovazebního děliče přepínačem S3. Trimry P2 až P4 slouží k přesnému seřízení citlivosti voltmetru na jednotlivých rozsazích. Kondenzátor C5 omezuje zesílení měřicího zesilovače na vyšších kmitočtech.

Kdyby se zpětnovazební rezistory připojovaly přepínačem S3 přímo k výstupu OZ IO1, musely by být jejich



Deska s plošnými spoji analogového voltmetru

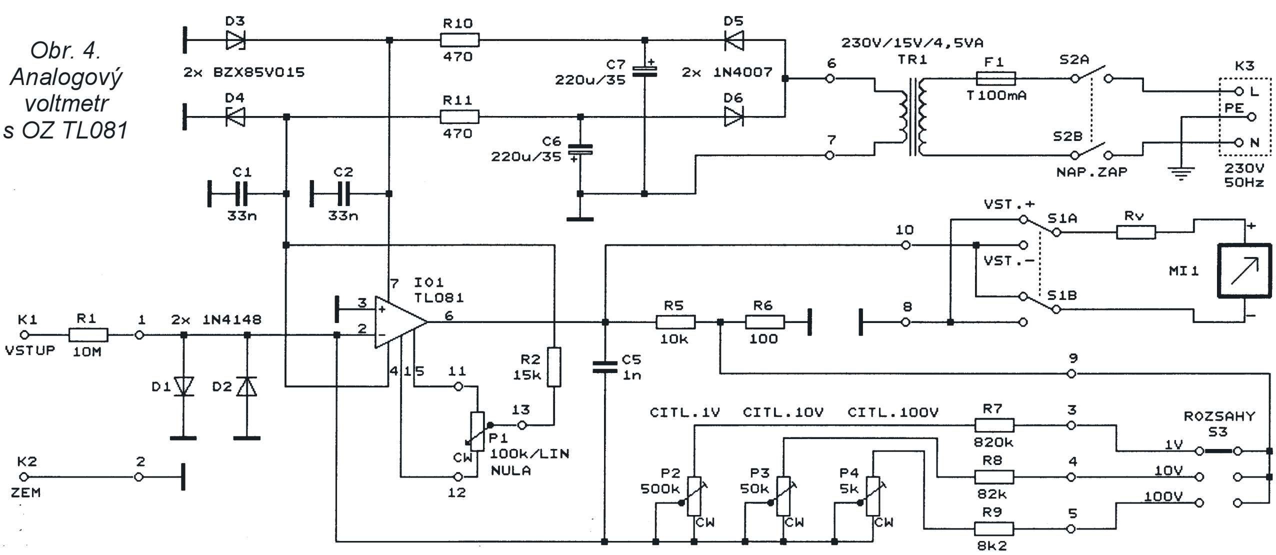
odpory neprakticky velké - např. na rozsahu 1 V by při *R1* = 10 MΩ a požadovaném zesílení 10 musely mít P2 a R7 celkový odpor 100 MΩ. Proto se zpětnovazební rezistory připojují k výstupu OZ IO1 přes dělič R5, R6 s dělicím poměrem 1/101, díky čemuž mohou mít odpor přibližně 100x menší.

Pokud by se při přepínání rozsahů rozpojovala smyčka zpětné vazby, měl by v tom okamžiku měřicí zesilovač „nekonečné“ zesílení a ručka měřidla by šla rychle na doraz. Proto musí být použit takový přepínač S3, který při přepínání zkratuje sousední kontakty.

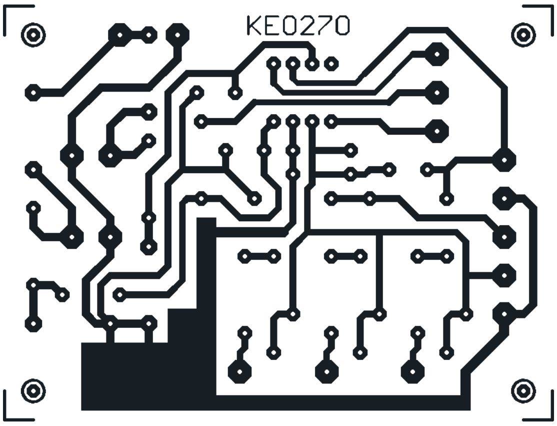
Vstupní napěťová nesymetrie OZ IO1 se kompenzuje potenciometrem P1. Rezistor R2 omezuje rozsah nastavení kompenzace. Potenciometr se ovládá knoflíkem a nastavuje se tak, aby při nulovém napětí na vstupu voltmetru byla výchylka ručky měřidla nulová. Operační zesilovač by měl být vybrán tak, aby měl co nejmenší vstupní napěťovou nesymetrii (ručka měřidla by měla být na nule při střední poloze potenciometru P1), protože pak budou nejmenší i změny vstupní napěťové nesymetrie vlivem změn teploty apod. a nastavení „nuly“ měřidla bude nejstabilnější.

Diody D1 a D2 chrání vstup OZ při nadměrném napětí na vstupu voltmetru.

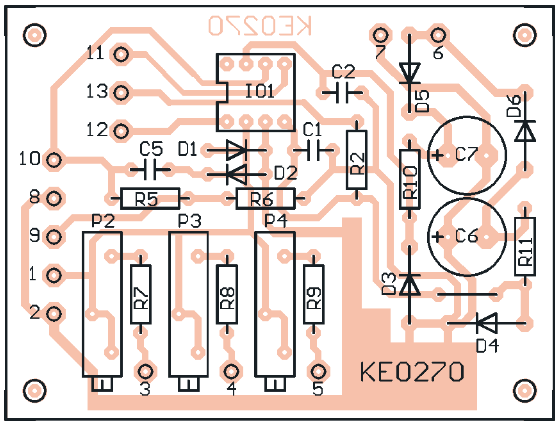
Napájení voltmetru bylo zvoleno síťové, protože voltmetr je určen do laboratoře, ve které je síť k dispozici.



Obr. 4. Analogový voltmetr s OZ TL081



Obr. 5. Obrazec plošných spojů analogového voltmetru (měř.: 1 : 1)



Obr. 6. Rozmístění součástek na desce analogového voltmetru

Odpadne tak neustálé nakupování drahých nových baterií v případě, když zapomeneme voltmetr vypnout.

Síťové napětí se z přístrojové vidlice vede přes spínač S2 a pojistku F1 na primární vinutí síťového transformátoru TR1. Ze sekundárního střídavého napětí 15 V je dvěma jednocestnými usměrňovači (D5, C7 a D6, C6) a dvěma stabilizátory se Zenerovými diodami D3 a D4 získáváno symetrické napájecí napětí +15 V a -15 V pro OZ IO1. Pro zlepšení kmitočtové stability OZ jsou jeho napájecí vývody blokovány keramickými kondenzátory C1 a C2.

Zapnuté napájecí napětí by bylo vhodné indikovat diodou LED. Tato LED není na schématu nakreslena, protože v původním prameni nebyla použita. Indikaci realizujeme zelenou LED s větší účinností (tzv. dvoumiliampérovou) s předřadným rezistorem o odporu 15 kΩ, kterou připojíme mezi katodu D3 (+15 V) a anodu D4 (-15 V).

Konstrukce a oživení

Většina součástek analogového voltmetru je připájena na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 5, rozmístění součástek na desce je na obr. 6.

Osazení desky součástkami je běžné. Na desce je jedna drátová propojka, operační zesilovač IO1 je umístěn v precizní objímce.

Zapojenou desku vestavíme spolu s transformátorem TR1 a několika zbývajícími součástkami do plastové nebo kovové skříňky. K desce musí být přístup z obou stran (aby ji bylo možné oživit) a musí být možné ovládat trimry P2 až P4. Na přední svislý panel umístíme vpravo nahoře měřidlo a vlevo vedle něj přepínač rozsahů S3 a potenciometr P1 pro nastavení „nuly“ měřidla. Pod měřidlo umístíme síťový spínač S2, indikační LED a přepínač polarity měřidla S1. Pod přepínač S3 přišroubujeme vstupní zdířky K1 a K2. Síťovou vidlici K3 a držák pojistky F1 umístíme na zadní panel.

Všechny části přístroje propojíme lanky s izolací PVC, spoje v síťové části důkladně izolujeme. Pokud je skříňka kovová, spojíme ji s ochranným kolíkem PE síťové vidlice. Rezistor Rv vybereme podle použitého měřidla (pomocí laboratorního regulovatelného zdroje) s takovým odporem, aby měřidlo s předřazeným Rv mělo citlivost 10 V (±5 %) při výchylce 100 %.

Po zapojení všech spojů přístroj oživíme. OZ IO1 není zasunut do objímky. Připojíme síťové napětí a digitálním multimetrem zkontrolujeme, že na napájecích dutinkách objímky pro IO1 je správné napájecí napětí asi +15 V a -15 V. Na realizovaném vzorku voltmetru při použití síťového transformátoru výrobce HAHN bylo při síťovém napětí 230 V naměřeno na C7 a C6 napětí +26 V a -26 V (proti zemi) a na napájecích vývodech IO1 +15,8 V a -15,7 V.

Je-li napájení v pořádku, vypneme přístroj, vložíme OZ IO1 do objímky a přístroj znovu zapneme. Při vstupu voltmetru naprázdno zkontrolujeme funkci potenciometru P1. Přibližně ve střední poloze P1 by mělo být měřidlo v nule, v krajních polohách potenciometru by měla být výchylka ručky asi +20 % a -20 % (tato výchylka záleží na odporu rezistoru R2, při zmenšování *R2* se výchylka zvětšuje a naopak). Musí-li být pro nulovou výchylku měřidla nastaven P1 výrazně mimo střed, vyměníme OZ a zopakujeme nastavení nuly měřidla.

Nakonec připojíme ke vstupu voltmetru laboratorní regulovatelný zdroj, jehož napětí kontrolujeme číslicovým multimetrem. Na zdroji nastavíme 10,0 V, voltmetr přepneme na rozsah 10 V a trimrem P3 nastavíme plnou výchylku (100 %) ručky měřidla. Pak nastavíme na zdroji co největší napětí (např. 30 V), voltmetr přepneme na rozsah 100 V a trimrem P4 nastavíme odpovídající údaj (např. 30 %) měřidla. Nakonec připojíme k výstupu zdroje odporový dělič asi 1/10 (z odporů např. 1 a 10 kΩ), k děliči připojíme digitální multimetr a vstup voltmetru, na děliči nastavíme napětí 1,00 V, voltmetr přepneme na rozsah 1 V a trimrem P2 nastavíme plnou výchylku měřidla.

Oživení i nastavení realizovaného voltmetru bylo zcela bezproblémové.

Seznam součástek

R1	10 MΩ/1 %, metal. 0207
R2	15 kΩ/1 %, metal. 0207
R5	10 kΩ/1 %, metal. 0207
R6	100 Ω/1 %, metal. 0207
R7	820 kΩ/1 %, metal. 0207
R8	82 kΩ/1 %, metal. 0207
R9	8,2 kΩ/1 %, metal. 0207
R10, R11	470 Ω/1 %, metal. 0207
Rv	viz text
P1	100 kΩ/lin., potenciometr
P2	500 kΩ, trimr PM19
P3	50 kΩ, trimr PM19
P4	5 kΩ, trimr PM19
C1, C2	33 nF, keramický
C5	1 nF, fóliový (CF2)
C6, C7	220 μF/35 V, radiální
D1, D2	1N4148
D3, D4	BZX85V015
D5, D6	1N4007
IO1	TL081
objímka DIL8 precizní pro IO1	(1 kus)
F1	pojistka T 100 mA
držák pojistky (na panel)	(1 kus)
TR1	síťový transformátor 230 V/15 V/4,5 VA
S1	páčkový přepínač, dvojpólový
S2	páčkový spínač, dvojpólový
S3	otočný přepínač, jednopólový, třípolohový (P-DS2B)
MI1	ručkové měřidlo 100 μA až 1 mA
K1, K2	zdířky 4 mm, izolované
K3	síťová přístrojová vidlice
knoflík na přepínač S3	(1 kus)
knoflík na potenciometr P1	(1 kus)
deska s plošnými spoji č.: KE0270	
skříňka, montážní a zapojovací materiál atd.	

funk 10/2003

! Upozorňujeme !

Tématem časopisu **Konstrukční elektronika A Radio** 3/2004, který vychází začátkem června 2004, jsou rozhlasové přijímače VKV (typu superhet) a jejich obvody. Nejprve je podána teorie jednotlivých obvodů, pak následují praktické návody na stavbu několika přijímačů.

Detektor plynu

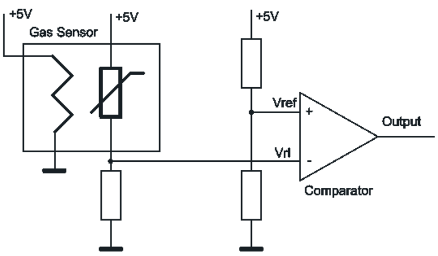
VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Radek Václavík

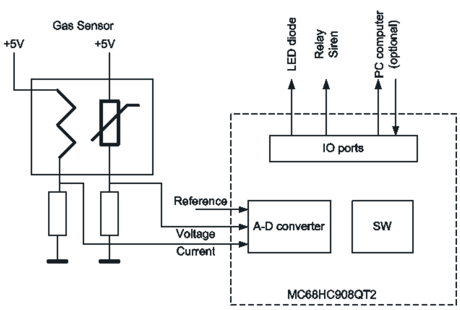
Hlavní motivací pro vznik této konstrukce byl můj 3letý syn, který má kladný vztah k domácím spotřebičům. Knoflíky na plynovém sporáku jsou obzvláště zajímavým cílem jeho výprav - plyn tak pěkně syčí. První taková situace mne donutila vyvinout detektor právě zemního plynu. Samozřejmostí je možnost použít detektor všude jinde, kde hrozí únik plynu - u ohřívače vody, v garáži, při kempování apod. Při prvním studiu senzorů firmy Figaro jsem zjistil, že budu potřebovat nejméně 5 různých komparátorů. Proto jsem se rozhodl použít poměrně nový mikroprocesor firmy Motorola MC68HC908QT4 s obchodním jménem „Nitron“. Místo dvou pouzder DIL14 se tak podařilo realizovat celé zapojení pouze s jedním pouzdrem DIL8 a několika pasivními součástkami. Navíc lze řídicí program v mikroprocesoru snadno měnit z počítače PC a díky tomu můžeme optimalizovat parametry detektoru pro danou aplikaci. Interfejs do počítače je tvořen dvěma součástkami za 3 Kč. Způsob komunikace je popsán dále a zakládá se na krátkém programu zvaném „bootloader“, který je naprogramován v mikroprocesoru a po každém zapnutí zjišťuje, zda je připojen počítač PC. Pokud tomu tak není, předá řízení hlavnímu programu. Další výhodou tohoto procesoru je jeho interní oscilátor, takže 2 vývody, na které se standardně připojuje krystal, mohou být použity jako vstupy či výstupy.

Popis zapojení

Srdcem zapojení je senzor plynu od firmy Figaro, která má v této oblasti dlouhou tradici. Snímací materiál je SnO_2 nanesený na elektrodách na substrátu z oxidu hliníku. Snímací prvek je vyhříván z druhé strany topným tělískem z RuO_2. Ve volném vzduchu má senzor definovaný odpor, který se měří nepřímo jako napětí na zatěžovacím rezistoru R1, viz obr. 1. V přítomnosti oxidačního plynu se odpor senzoru zmenšuje a tato změna je detekována následnou elektronikou.



Obr. 1. Princip zapojení detektoru



Obr. 2. Blokové schéma detektoru

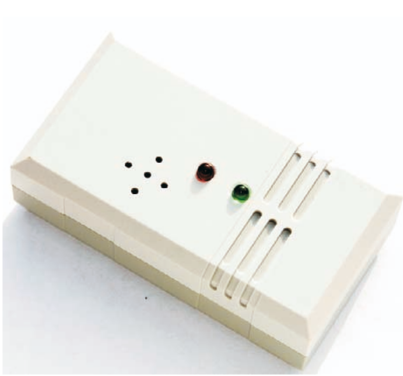
Blokové schéma detektoru je na obr. 2. a detailní zapojení detektoru je na obr. 3. R6 a R7 tvoří zátěž senzoru. Referenční napětí pro komparátor je odvozeno z R3, R4, R5 a TR1 (termistor) podle doporučeného zapojení výrobce. TR1 dělič teplotně kompenzuje. Tuto metodu s rezistory R1 až R7 jsem použil z důvodu případné snadné modifikace pro jiné druhy plynů či senzorů. V tomto případě pak nebude nutné přeprogramování mikroprocesoru.

Napětí na zátěži senzoru (VSENSE) a napětí referenčního děliče (VREF) jsou měřena 2. a 3. kanálem převodníku AD mikroprocesoru. R8 je zapojen v sérii s vyhřívacím prvkem senzoru a s jeho pomocí se měří protékající proud. Napětí je snímáno kanálem 0 převodníku AD (VBIAS). Tyto tři proměnné VSENSE, VREF a VBIAS slouží k rozlišení různých druhů alarmů, viz tab. 1.

Pro potlačení falešných poplachů používá řídicí software několik metod. Tou první je 150 sekund dlouhá doba neaktivity po zapnutí přístroje. Během tohoto času se senzor zahřívá, jeho odpor se nejprve prudce zmenší, a poté opět pomalu roste a senzor se stabilizuje. Druhá metoda spočívá

Tab. 1. Podmínky alarmů

Condition	Alarm type
VSENSE > VREF	Detekce plynu, úroveň 1
VSENSE >> VREF	Detekce plynu, úroveň 2
VSENSE blízké 0 nebo VCC	Chyba senzoru
VBIAS = VCC	Chyba senzoru

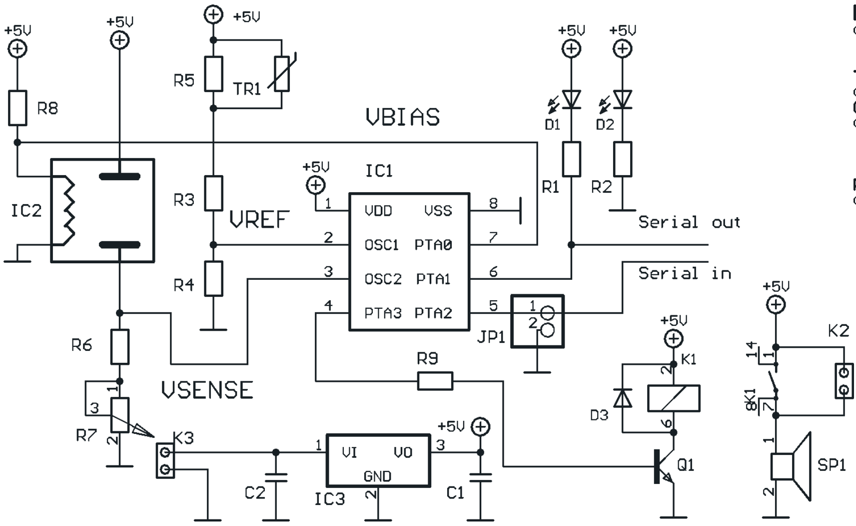


v aktivaci alarmu, pouze překročí-li koncentrace plynu rozhodovací úroveň po dobu delší než 15 sekund. Software tak zamezí planým poplachům, které mohou být způsobeny krátkodobým výskytem par alkoholu, což je běžné například při vaření. Třetí metodou, která zlepšuje reakci detektoru, je vestavěná hystereze. Ta potlačí případné nestability, pokud se odpor senzoru (VSENSE) pohybuje okolo překlápěcí úrovně komparátoru.

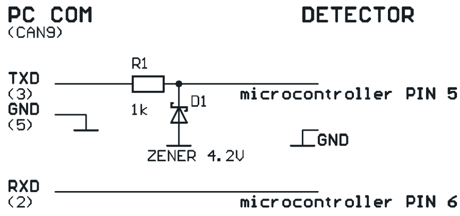
Software kontroluje i správnou funkci senzoru. Napětí na rezistoru R8 v sérii s vyhřívacím prvkem senzoru je měřeno převodníkem AD (vývod PTA0). Pokud do vyhřívacího prvku teče správný proud, napětí musí být menší než 5 V. Další možnou kontrolou správné funkce senzoru je měřit také jeho reálný odpor. Případné změny mohou znamenat například upadený přívodní vodič apod. Oba tyto případy software kontroluje - viz předchozí tabulka. Pokud bychom se rozhodli detektor realizovat klasickým analogovým zapojením, potřebovali bychom nejméně 5 operačních zesilovačů či komparátorů.

Právě komparace je však v software realizována pomocí jednoduchého příkazu IF (pokud programujete například v jazyce C). Zde je hlavní výhoda malého a levného mikroprocesoru s převodníkem AD, jakým je právě Nitron. V této aplikaci nahradí nejméně dvě velká pouzdra DIP14 jedním malým DIP8.

Různé úrovně alarmů jsou indikovány diodou LED D1. Pokud koncentrace překročí úroveň 1, bliká dioda krátce, 2krát za sekundu. Zvětší-li se



Obr. 3. Podrobné zapojení detektoru



Obr. 6. Nejjednodušší interfejs

koncentrace nad úroveň 2, začne dioda blikat rychleji - 6krát za sekundu. Paralelně je alarm indikován i piezo sirénkou - při první úrovni krátkými pípnutími. Během druhého stupně poté zní nepřetržitý tón. Pokud je zjištěna porucha čidla, dioda LED svítí trvale.

Detektor může být použit i jako součást již existujícího domácího alarmu, k tomu jsou určeny kontakty relé K1 na svorkovnici. V některých aplikacích může být užitečné, pokud po poklesu koncentrace plynu pod nebezpečnou hodnotu zůstane alarm i nadále indikován. Pro tuto paměťovou funkci je potřeba zkratovat propojku JP1. Poplach lze poté dezaktivovat až vypnutím celého detektoru.

Dioda LED D2 indikuje přítomnost napájecího napětí. To je stabilizováno notoricky známým obvodem MC7805. K jeho napájení použijeme zdroj (nemusí být stabilizovaný) s výstupním proudem 200 mA.

Detektor je realizován na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 76,2 x 45,7 mm (viz obr. 4).

Pro realizaci je optimální krabička Bopla Elegant EG1030L dodávaná například firmou ELING.

Vlastní instalace detektoru plynu poté závisí na typu plynu, který budeme detektovat. Pro zemní plyn, který je lehčí než vzduch, by se měl detektor umístit na strop.

Stavba a oživení

Na desku zapájíme všechny součástky mimo čidla a mikroprocesoru. Poté připojíme napájecí napětí a voltmetrem zkontrolujeme 5 V na výstupu regulátoru. Nyní zapájíme i čidlo - zde pozor na správnou polaritu, a poté i mikroprocesor. Pokud plánujeme budoucí modifikaci software, použijeme procesor s naprogramovaným „bootloaderem“. V opačném případě je možné použít přímo naprogramovaný procesor.

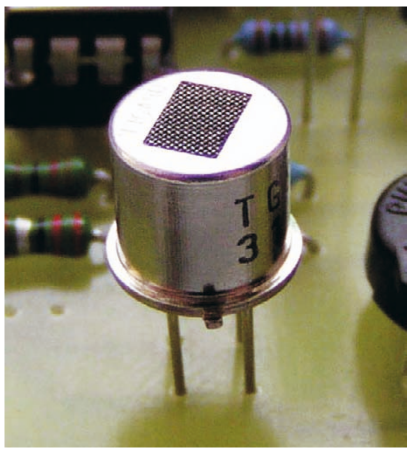
Nyní je detektor připraven na test funkce. Citlivost detektoru lze nastavit změnou R7. Pro test je možné použít kapku lihu rozetřeného mezi prsty, které poté přiblížíme k detektoru. Je-li vše v pořádku, po chvíli začne detektor signalizovat poplach. Také je možné využít plynu ze zapalovače. Pozor ale, nevystavujte senzor dlouhodobému působení vysoké koncentrace těchto plynů. Pokud nejsme spokojeni s citlivostí detektoru, lze změnou referenčního děliče posunout úroveň pro vyvolání prvního stupně poplachu. Před vlastním použitím detektoru doporučuji podrobně prostudovat specifikaci výrobce, kde je uvedeno mnoho zajímavých informací.

Software a programování

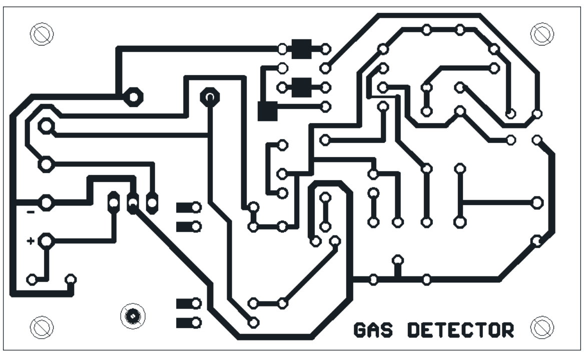
Mikroprocesor Nitron má jednu velmi dobrou vlastnost, že ho lze snadno naprogramovat přímo v aplikaci. Stačí k tomu počítač PC a jednoduchý interfejs. Většinou je pro převod z úrovní TTL na RS-232 nutný interfejs s MAX232, ale ten je zbytečně složitý. Je k němu potřeba deska s plošnými spoji a několik elektrolytických kondenzátorů. Někdy je pak cena interfejsu vyšší, než je cena mikroprocesoru. Aplikační poznámka AN2295, kterou najdeme na stránkách Motoroly, nabízí jednodušší řešení.

Vzhledem k tomu, že je sériová komunikace v procesoru uskutečněna softwarově, je velmi snadné změnit polaritu signálů. Díky tomu není potřeba inverze signálu RS-232<>TTL a stačí omezit napěťové úrovně na sériové lince. K tomu stačí jeden rezistor a Zenerova dioda. Tento jednoduchý interfejs lze snadno vestavět přímo do krytky konektoru canon. Nestandardní hodnota logické „1“ je kolem 0 V (má být -12 V) a nečiní na drtivé většině sériových portů žádné problémy.

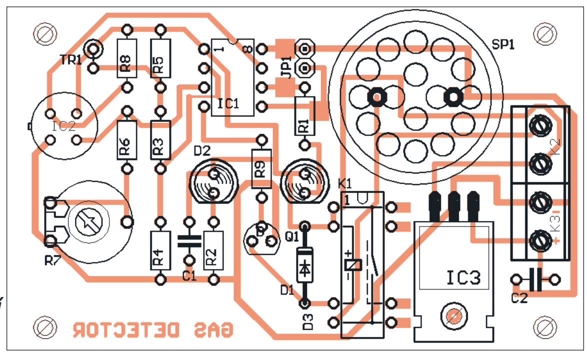
Binární kód je nahrán do mikroprocesoru programem „hc08sprg.exe“,



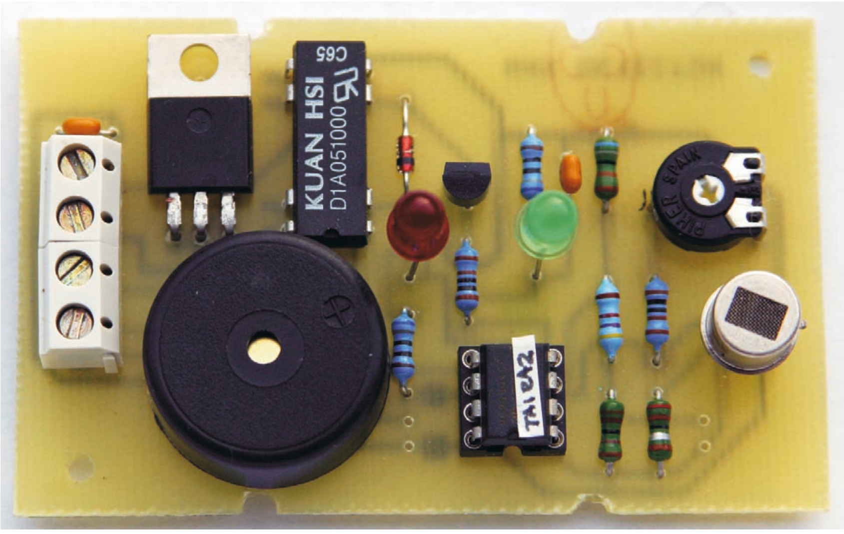
Obr. 7. Pohled na čidlo Figaro



Obr. 4. Deska s plošnými spoji (rozměr 76,2 x 45,7 mm)



Obr. 5. Rozmístění součástek



Obr. 8. Fotografie osazené desky

který si opět najdeme na webových stránkách Motoroly. Binární soubor „gasdet.S19" je poté dostupný na [5]. Detektor vypneme. V „DOSovém" okně napíšeme „hc08sprg.exe 2 gasdet.s19", kde 2 je číslo použitého sériového portu. Poté na detektor připojíme napájecí napětí, a je-li vše v pořádku, „bootloader" začne komunikovat s počítačem PC a budeme vyzváni k potvrzení „YES", že chceme naprogramovat mikroprocesor. Na obrazovce bude výpis podobný tomuto:

```
Waiting for HC08 reset ACK...received 0xfc (good).
  Calibration break pulse sent. Count: 1
  Bootloader version string: Q
  Available flash memory: 0xEE00-0xFCBF
  Erase block size:  64 bytes
  Write block size:  32 bytes
  Original vector table: 0xFFDE
  Bootloader user table: 0xFCC0
  Bootloader data (hex): 01 50 00 d1 1b 03 e4 82
  Are you sure to program part? [Y/N]:
```

Po dalším vypnutí/zapnutí bude detektor připraven k použití. Během programování je nutné odpojit na chvíli diodu D1.

Chtěl bych zdůraznit, že „bootloader" není součástí nového mikroprocesoru zakoupeného někde v obchodě. K jeho naprogramování potřebujete buď programátor, nebo například vývojový kit Janus (viz článek „Kódový zámek", PE 2/2004).

Ovládací software pro mikroprocesor je napsán v jazyce C a přeložen pomocí programu CodeWarrior CW08. Jeho speciální omezená edice je volně ke stažení na Internetu. Vlastní software je velmi jednoduchý a pochopí jej i začátečník. U všech důležitých řádků jsou komentáře, takže si může případný zájemce program sám modifikovat. Hlavní konstanty, které určují vlastnosti detektoru, jsou uvedeny na začátku výpisu - obr. 9.

Závěr

Článek ukazuje výhody malého a levného mikroprocesoru MC68HC908Q oproti klasickému obvodovému řešení s operačními zesilovači.

Volně šiřitelné vývojové prostředky dávají možnost napsat a odladit program i v jazyce C, což je velmi pohodlné a efektivní. Nízká cena celého řešení pak tyto moderní metody zpřístupňuje širokému okruhu zájemců.

Metoda použití „bootloaderu" zase zjednodušuje vlastní oživování aplikace bez nutnosti kupovat drahý programátor.

Detektor plynu jako takový je velmi užitečný pomocník všude tam, kde hrozí jeho únik. Pomáhá předcházet nebezpečným situacím v kuchyni u plynového sporáku, ohřívače vody či ve sklepě u plynové bomby.

Detektor může být napojen na existující domácí alarm a může tak zlepšit úroveň domácího bezpečí. Jeho použití je na vlastní riziko uživatele a opravdu doporučuji přečíst si poznámky výrobce čidla. Popsané zapojení není určeno k ochraně zdraví a životů. Jedná se o konstrukční návrh, který má sloužit jako inspirace pro zájemce o elektroniku.

Binární kód i zdrojové kódy jsou k dispozici zdarma na [5] i na stránkách PE.

Popsaná konstrukce byla oceněna 1. místem v soutěži „Motorola Flash Innovation 2003 Design Contest", pořádané americkým časopisem pro elektroniku Circuit Cellar [7].

Použitá literatura

[1] http://www.figarosensor.com
[2] AN2295 - Developer's Serial Bootloader at http://www.motorola.com
[3] Elegance box specification - http://www.bopla.de
[4] http://www.metroworks.com
[5] http://www.qsl.net/ok2xdx
[6] http://www.eling.sk
[7] http://www.circuitcellar.com/fi2003/

Seznam součástek

C1, C2	100 nF
D1, D2	LED, 2 mA
D3	1N4148
IC1	MC68HC908QT4
IC2	TGS2611, Figaro
IC3	MC7805T
Q1	BC237
K1 relé DIL 14 5V RR1A	
SP1 piezo sirénka AL30P	
R1, R2	470 Ω
R3	4,7 kΩ
R4	8,2 kΩ
R5	12 kΩ
R6	3,3 kΩ
R7	4,7 kΩ, trimr
R8	3,3 Ω
R9	1 kΩ
TR1	4,7 kΩ, termistor

```
#define Gas 1
#define Reference 2
#define Consumption 3                // cisla vstupnich kanalu ADC

#define Alarm2Level 20               // rozdil mezi hodnotou pro alarm1 a alarm2
#define Hysteresis 5                 // hestereze mereni
#define CurrentLimit 220    // mereni proudu do vyhrivani
#define WaitTime 5          // nutna delka pritomnosti plynu pro alarm
```

Rutina, která měří jednotlivé hodnoty, je také velmi jednoduchá:

```
BYTE Measure (BYTE InputNumber)
{

BYTE temp;

  ADSCR = 0x80 | InputNumber; // udelej jeden prevod, bez preruseni
  while(ADSCR_COCO == 0);   // cekej na dokonceni prevodu
  temp = ADR;                 // precti hodnotu
  return(temp);

}
```

Obr. 9

Čítač 60 MHz - Generátor 6 MHz - Počítadlo impulsů

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Jiří Krátký

Čítačů již bylo publikováno mnoho, avšak když jsem se rozhodl, že bych si nějaký postavil, tak jsem narazil na řadu problémů, jako je například nedostupnost některých součástek. Většina publikovaných čítačů se neobejde bez předděličky, jako např. SAB6456, která již dlouho na trhu není, a v podstatě neexistuje žádná běžně dostupná náhrada. Omezil jsem se tedy na čítače bez podobné předděličky, ale našel jsem žalostně málo návodů, které většinou byly nedořešeny mechanicky, nebo měly příliš malý rozsah, případně jiné mouchy. Proto jsem se rozhodl pro vlastní konstrukci.

Při návrhu jsem se soustředil na to, aby použité součástky byly běžně dostupné, levné a aby konečný výsledek byl dořešen i po mechanické a estetické stránce. *(Na Internetu je spousta funkčních a chytrých zapojení, ale příšerné „bastly“ na univerzální desce a bez krabičky jsou v praxi nepoužitelné.)*

Základní technické parametry

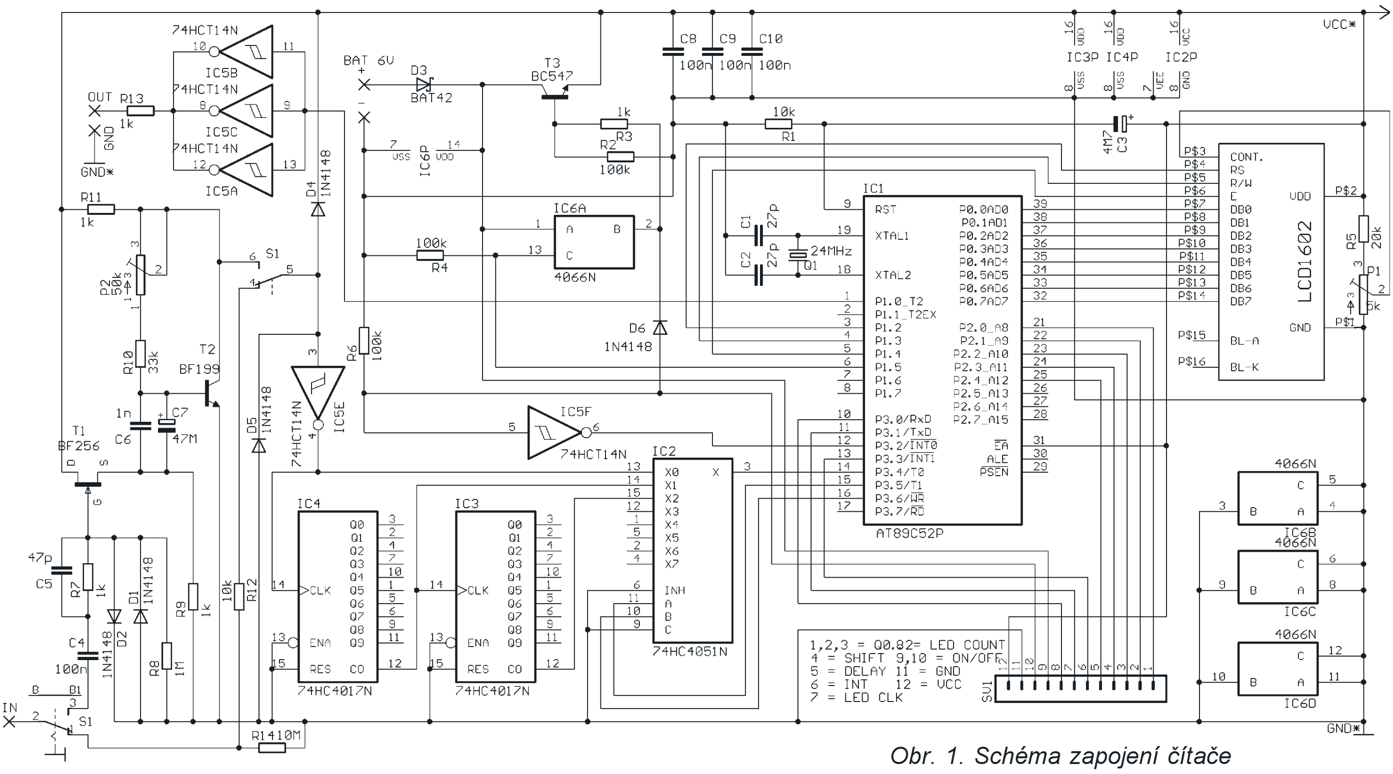
Vstup čítače do 60 MHz s automatickým přepínáním rozsahů může pracovat na dvou úrovních citlivosti - TTL nebo <100 mV. Ty jsou voleny přepínačem S1.

Frekvenční rozsah 100 mV vstupu začíná na 5 až 10 Hz. Pokud je trimr P2 nastaven přibližně na polovinu rozsahu, měla by být citlivost kolem 30 mV. V případě potřeby je možné citlivost tímto trimrem doladit. Vstupní odpor je 1 MΩ, ale pokud na vstup přivedete signál s vyšší amplitudou než 0,7 V, začnou se uplatňovat omezovací diody D1 a D2 a vstupní odpor se tak rapidně zmenšuje, tím zatížíte zdroj signálu a můžete tak narušit činnost měřeného obvodu. Vzniká tak bohužel jakási mezera, kdy je úroveň signálu pro citlivý vstup příliš vysoká a zároveň pro TTL příliš malá. V praxi jsem to ještě nepotřeboval, avšak takový signál lze úspěšně změřit, pokud ho ke vstupu 100 mV připojíte přes nějaký velký odpor, např. 10 MΩ. Do vlastního zapojení jsem ho nezahrnul, protože by to znamenalo další přepínač, který již nebylo kam dát.

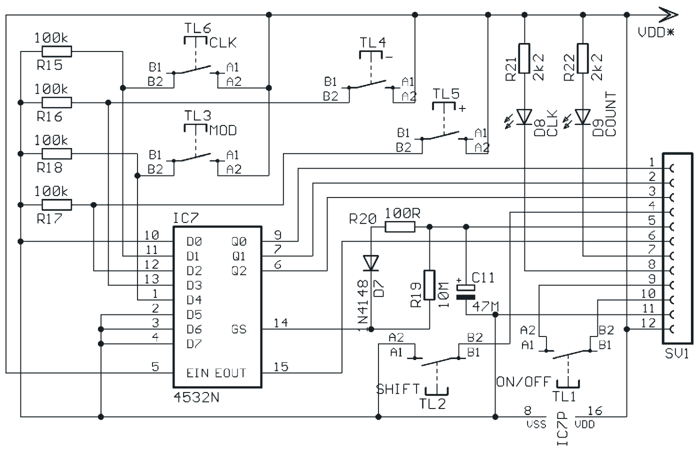
Vstup TTL je připojen přes ochranný rezistor R12 přímo na vstupní hradlo CMOS se Schmittovým KO IC5. Na vstupu TTL je proti zemi zapojen snižovací rezistor R14 10 MΩ, který je možné vynechat, pokud je potřeba velmi vysoký vstupní odpor. Například pokud chcete měřit frekvenci krystalového oscilátoru u nějakého mikrokontroléru se zapojeným rezistorem R14, zatížíte oscilátor natolik, že přestane kmitat, avšak v některých případech - např. v režimu počítadla impulsů je nějaký snižovací rezistor nezbytný.

Maximální rozsah 60 MHz je dán mezním kmitočtem, na kterém jsou schopny pracovat obvody HCT, které jsou použity jako vstupní tvarovač signálu (IC5) a předdělička (IC3, IC4).

U kmitočtů do 100 kHz je měřena střída v %. U vyšších kmitočtů se



Obr. 1. Schéma zapojení čítače



Obr. 2. Schéma zapojení klávesnice

střída nezobrazuje a na displeji svítí místo čísla dvě pomlčky. Omezení je softwarové a je to z toho důvodu, že se nedá s použitým hardwarovým vybavením dost dobře změřit. Ostatně i v případě, že čítač hodnotu zobrazuje, je třeba brát tento údaj jako čistě orientační a čím více se frekvence blíží ke 100 kHz, tím je přesnost měření horší. Je to dáno rychlostí procesoru, která pro účel měření impulsů kratších než 5 μs s požadovanou přesností není dost velká. Údaj o střídě je rovněž nesmyslný (ačkoliv se zobrazuje), pokud používáte vstup 100 mV. Za prvé předzesilovač signál neguje a za druhé natvarováním signálu pro měření se střída může značně změnit.

Přesnost měření zcela závisí na přesnosti oscilátoru procesoru. Za teoretického předpokladu, že krystal Q1 skutečně kmitá přesně na 24 MHz, přesnost měření odpovídá tab. 1. Pro běžné použití to stačí, avšak pokud by chtěl někdo kalibrovat, je potřeba doladit oscilátor změnou kapacity kondenzátoru C1 a popřípadě vybrat lepší krystal.

Jako generátor hodinových impulsů 6 MHz je využit časovač T2 v obvodu AT89C52 v režimu programovatelného hodinového výstupu. Časovač T2 v tomto režimu umožňuje generovat na vývodu T2 hodinový signál se střídou 1 : 1. Kmitočet je dán vztahem:

$$f_{out} = f_{osc}/4.[65536 - (RCAP2H,RCAP2L)].$$

RCAP2H a L jsou registry pro „reload“ časovače T2. Změnou hodnot v těchto registrech se nastavuje požadovaný kmitočet. Dosadíme-li do vzorce použitou frekvenci oscilátoru 24 MHz a náležitě ho pokrátíme, dostaneme se ke vztahu:

$$f_{out} = 6\ \text{MHz}/65536 - \text{RCAP2},$$

kde RCAP2 může nabývat hodnot od 0 do 65535. Z toho vyplývá, že maximální možný výstupní kmitočet je 6 MHz, ale hlavně že nastavení kmitočtu je značně nelineární. Můžeme nastavit 6 MHz, 3 MHz, 2 MHz atd., ale nic mezi tím. Výstupní kmitočet se nastavuje tlačítky + a -, kterými se programově mění hodnota registrů RCAP2H a RCAP2L. Program částečně kompenzuje nelinearitu tím, že se snižujícím se údajem RCAP2 se zvětšuje krok, o který se tato hodnota stisknutím tlačítka + nebo - změní.

Výstup časovače T2 je od výstupního konektoru ještě oddělen třemi paralelně zapojenými hradly (IC5) a rezistorem R13. Na funkci to nemá žádný vliv, je to spíše z bezpečnostních důvodů, aby se v případě, že omylem připojíte na výstup generátoru vyšší napětí, nepoškodil procesor.

Počítadlo impulsů je čistě programová záležitost. Maximální počet impulsů je 999999. Poté počítadlo přeteče a začne opět od nuly. Jako signál přetečení se rozsvítí červená LED. Pokud počítadlo přeteče podruhé (při 2 000 000 impulsů), automaticky se zastaví. Zároveň s uvolněním vstupu počítadla se spouštějí stopky s přesností 0,01 s a maximálním měřitelným časem 99 h 59 min 59 s. Poté stopky přetečou a začínají opět od 0. Minimální délka impulsu, aby ji čítač zaznamenal, musí být 1 μs. Podrobněji v návodu k obsluze.

Popis zapojení

Jádrem čítače je mikrokontrolér Atmel AT89C52, který pracuje na maximálním možném hodinovém kmitočtu 24 MHz. Je to sice na úkor spotřeby, ale je to nezbytné pro maximální výkon a relativní přesnost. K zobrazení slouží alfanumerický displej LCD 2x 16 znaků, který je řízený mikrokontrolérem po 8bitové sběrnici. Někdo možná namítne, že tyto displeje lze stejně dobře ovládat i po 4bitové sběrnici a jsou potom jednodušší plošné spoje. K tomu je však potřeba téměř dvojnásobný strojový čas, což by v režimu počítadla impulsů, kde se mění obsah displeje každých 10 ms, značně zdržovalo. Trimrem P1 se nastavuje kontrast displeje pro zlepšení čitelnosti údajů v různých úhlech pohledu.

Vstupní signál je směrován přepínačem S1 buď přímo na vstupní hradlo IC5 (páčka přepínače je blíže vstupnímu konektoru), nebo přes zesilovač, kde je signál nejprve na C4 zbaven stejnosměrné složky a tranzistorem T1 oddělen od vlastního zesilovače s T2. T1 je použit kvůli dosažení maximální vstupní impedance. Diody D1 a D2 slouží jako ochrana tranzistoru T1 před přivedením příliš vysokého napětí na G, kterým by se tranzistor zničil. Vlastní citlivost zesilovače se nastavuje trimrem P2 v záporné zpětné vazbě tranzistoru T2. Hodnoty jsou nastaveny tak, aby zesilovač měl optimální parametry při středové poloze P2.

Kmitočet je mikrokontrolérem měřen pomocí čítače T0 v módu 1 (16bitový čítač), kdy se po přesně definovaný čas spočítá počet impulsů na vstupu T0. Maximální vstupní kmitočet čítače je však omezen na 1/24 hodinového kmitočtu, což je v našem případě 1 MHz. Aby bylo možné měřit vyšší kmitočty než 1 MHz, je nutné použít předděličku. Zvolil jsem, možná poněkud netradičně, děličku dekadickou, složenou ze dvou kaskádně seřazených obvodů 74HC4017 (IC3 a IC4). Oba jsou zapojeny jako dělička 10. Mutiplexerem 74HC4051 (IC2), který je řízen mikrokontrolérem, je tak možné přepínat dělicí poměr 1 : 1, 10 : 1 a 100 : 1, takže programově se podle nastaveného dělicího poměru pouze zobrazí na displeji patřičný počet nul za naměřenou hodnotou. Binární dělení jsem nicméně nakonec využil také, kdy kvůli maximálnímu využití 16bitového čítače T0 jsou použity měřicí časy 1 s, 1/2 s, 1/4 s a 1/10 s (viz tab.1).

Automatické přepínaní rozsahů probíhá tak, že je nejprve dělička nastavena na poměr 100 : 1 a v čase 1/10 s je odebrán „vzorek“ měřeného

Tab. 1. Programové nastavení automatického přepínání rozsahů

Frekvence [kHz]	Předdělička	Čas [s]	Relativní přesnost [Hz]
0 až 63	1 : 1	1	±1
64 až 129	1 : 1	¼	±2
130 až 259	1 : 1	¼	±4
260 až 639	10 : 1	1	±10
640 až 1299	10 : 1	½	±20
1300 až 2599	10 : 1	¼	±40
2600 až 6399	100 : 1	1	±100
6400 až 12999	100 : 1	½	±200
13000 až 25999	100 : 1	¼	±400
26000 až 60000	100 : 1	1/10	±1000

kmitočtu (po dobu měření vzorku svítí červená LED D3). Vzorek se vyhodnotí a podle tab. 1 je následně uskutečněno vlastní měření. Je-li naměřený kmitočet nižší než 100 kHz, následuje měření střídy. Procesor nejprve počká na změnu úrovně na vstupu z H do L, poté změří délku L a následně H. Vypadá to jednoduše, ale během celé této procedury je nutné hlídat, zda není impuls příliš dlouhý, protože v případě odpojení měřeného signálu bude program stále čekat na změnu úrovně, která nenastane, a skončí v nekonečné smyčce. Toto hlídání však spotřebuje několik strojových cyklů procesoru, které se negativně projeví jako chyba měření.

Čítač je ovládán 6 tlačítky, která jsou z konstrukčních důvodů umístěna na samostatné desce s plošnými spoji. Stisknutí tlačítek CLK, MOD, + a – je pomocí obvodu 4532 (IC7) kódováno tak, aby jejich programové zpracování mikrokontrolérem bylo co nejjednodušší. Kód stisknutého tlačítka je přenášen do procesoru výstupy Q0 až Q2. Na výstupu EOUT je při stisknutí tlačítka generován impuls přerušení INT1, který v programu vyvolá proceduru obsluhy klávesnice.

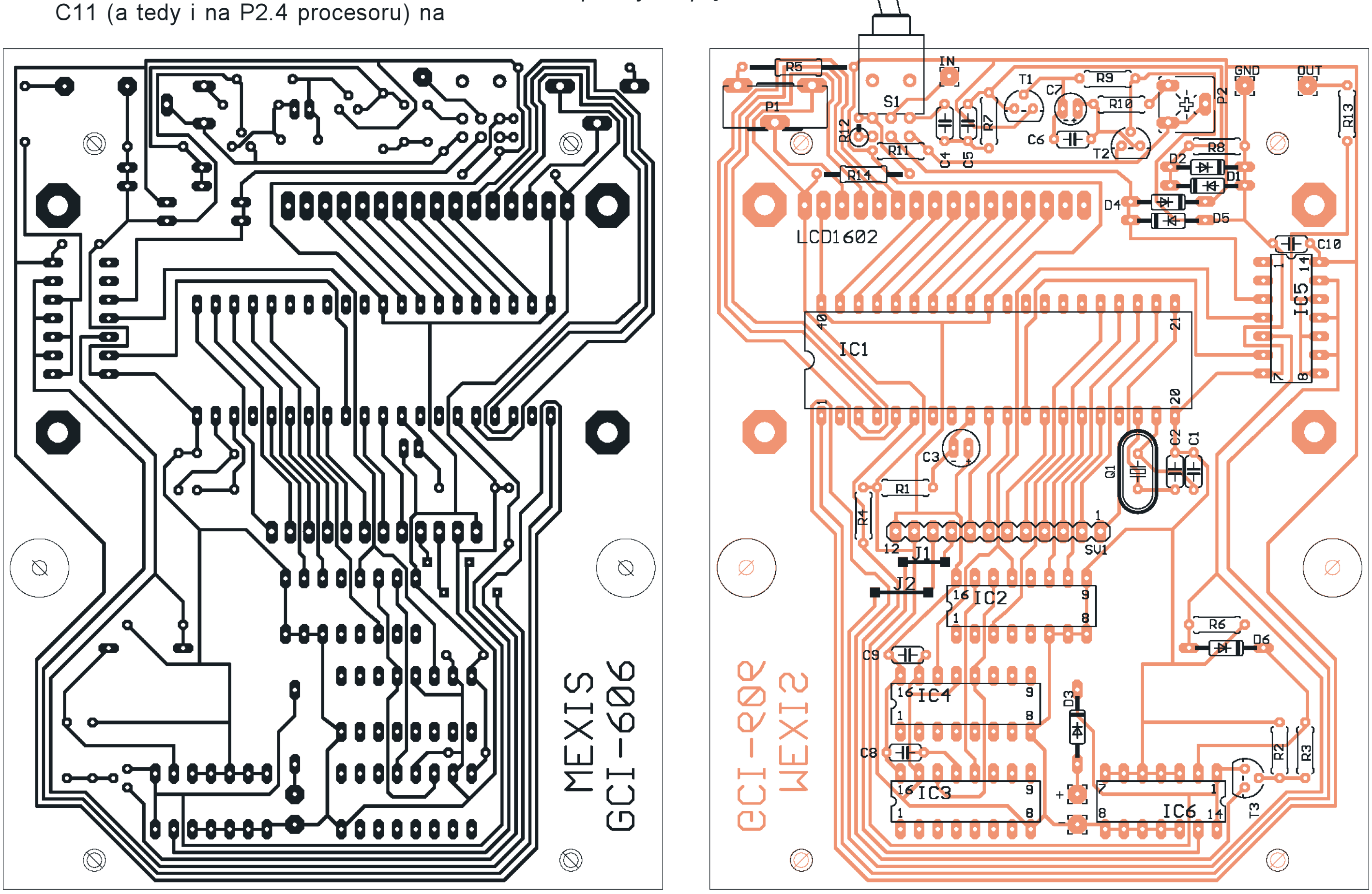
Výstup GS (IC7) slouží k hardwarovému generování zpoždění. Je-li stisknuto jakékoliv z tlačítek TL3 až TL6, nastaví se GS na úroveň H a přes rezistor R19 se začne nabíjet C11. Je-li tlačítko stisknuto dostatečně dlouhou dobu, zvětší se napětí na C11 (a tedy i na P2.4 procesoru) na úroveň H - zpoždění vypršelo. Uvolníme-li tlačítko, C11 se přes R20 a D7 rychle vybije. K čemu je zpoždění využíváno, se dostaneme později v návodu k obsluze. Tlačítko SHIFT (TL2) je přímo připojeno mezi P2.3 procesoru a zem. Stisknutím tohoto tlačítka není vyvoláno přerušení, ale informuje procesor v případě vyvolání přerušení jiným tlačítkem, jakou funkci tlačítka má provést.

Tlačítko ON/OFF (TL1) slouží k zapnutí nebo vypnutí celého přístroje. Chtěl jsem se vyhnout použití klasického mechanického spínače, protože by to narušilo vzhled celého přístroje a působilo by to příliš amatérsky. Zároveň jsem však musel dosáhnout téměř nulové spotřeby ve vypnutém stavu, aby se nevybíjely články, takže bylo nutné od baterií odpojit pokud možno celý přístroj. K tomu posloužil analogový spínač 4066 (IC6) a tranzistor T3. Zkoušel jsem místo 4066 použít i různé tranzistory FET, ale nepodařilo se mi s nimi dosáhnout tak malé spotřeby.

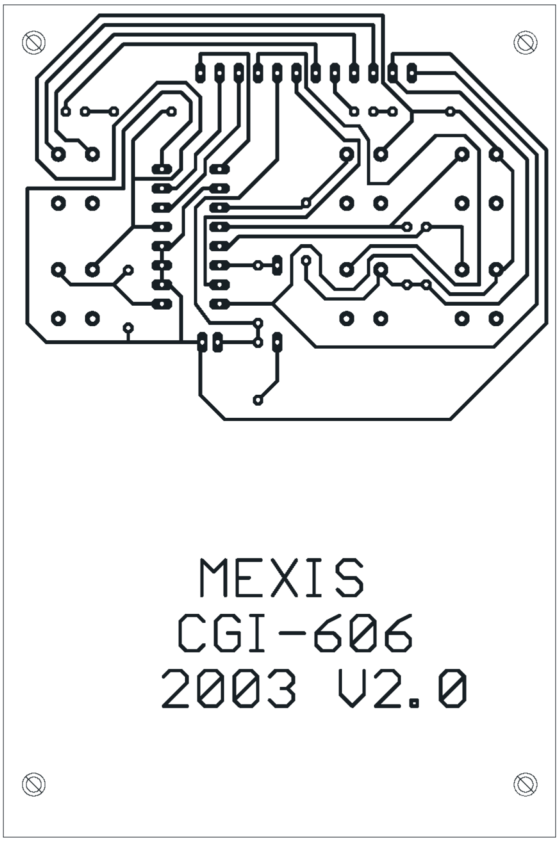
Ve vypnutém stavu je pod napětím pouze IC6, vývody nevyužitých spínačů IC6 jsou spojeny na zem, takže spotřeba ve vypnutém stavu je menší než 2 nA, což je zanedbatelné. Při provozu je maximální spotřeba okolo 20 mA. Funkce tohoto spínacího obvodu je velmi jednoduchá. Celý čítač je napájen přes tranzistor T3. Báze tohoto tranzistoru je připojena přes spínač IC6 a rezistor R3 k napájecímu napětí, neboli vlastnímu kolektoru. Spínač IC6 je ovládán procesorem přes vývod P1.5. Pokud není procesor pod napětím, je ovládací vstup spínače IC6 uzemněn přes R4. Spínač tedy nevede a tranzistor T3 je zavřen. Stisknutím tlačítka TL1 přemostíme spínač IC6, tranzistor T3 se otevře a tím se celý přístroj spustí. Po uvolnění tlačítka TL1 je již na vývodu procesoru P1.5 úroveň H, která drží otevřený spínač IC6 a tím i tranzistor T3. Opětovným stisknutím tlačítka TL1 je přes hradlo IC5F vyvoláno přerušení, ve kterém je nastavena na vývodu P1.5 úroveň L, takže po uvolnění tlačítka se zavře spínač IC6 a čítač se vypne. Skutečnost, že přístroj lze zcela vypnout programově, je využita pro automatické vypnutí v případě delší nečinnosti přístroje pro úsporu baterií.

Návod k obsluze

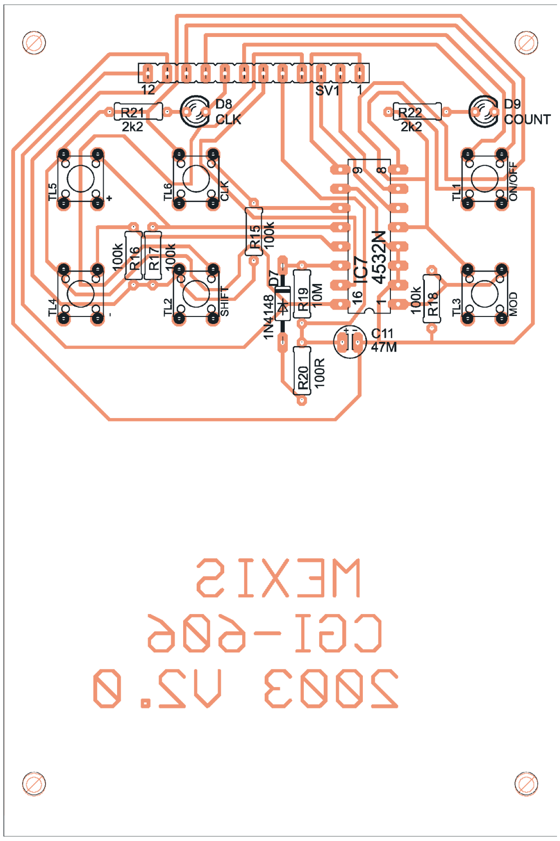
Tlačítkem 0-I se přístroj zapíná i vypíná. Po zapnutí naběhne přístroj do režimu čítače a je připraven bez jakékoliv další manipulace k měření frekvence. Na prvním řádku je vlevo zobrazena střída v % a naměřený kmitočet v Hz a bliká červená LED. Pokud není měřený kmitočet v intervalu 2 Hz až 100 kHz, je údaj o střídě proškrtnut dvěma pomlčkami.



Obr. 3. Deska s plošnými spoji čítače



Obr. 4. Deska s plošnými spoji klávesnice



Na druhém řádku označeném CLK je zobrazen údaj o nastaveném výstupním kmitočtu generátoru hodinových impulsů, který je po spuštění programově nastaven na 10 kHz a je vypnutý. Tlačítko CLK slouží k zapnutí a vypnutí generátoru. Je-li generátor zapnut, svítí zelená LED a na výstupní svorce je hodinový kmitočet TTL s nastavenou frekvencí. Frekvence se nastaví tlačítky +, -, a to buď opakovaným stisknutím, nebo přidržením tlačítka. Kombinací tlačítek + a - s tlačítkem ⇧ (SHIFT) lze dosáhnout rychlejší změny nastavení. Tlačítko MOD/PI nemá v režimu čítač/generátor žádnou jinou funkci.

Kombinací tlačítek SHIFT a MOD/PI se přepíná mezi režimem čítač/generátor a počítadlo impulsů. V režimu počítadla je na prvním řádku zobrazen časový údaj (stopky) a na druhém řádku počet impulsů za uplynulý čas. Krátkým stiskem tlačítka MOD/PI se spouštějí/zastavují stopky a zároveň uvolňuje vstup počítadla. Pokud stopky stojí, nejsou počítány ani impulsy. Delším přidržením tlačítka MOD/PI (asi 2 s) se vynuluje počítadlo i stopky. Tlačítko CLK pro zapnutí/vypnutí generátoru funguje i v režimu počítadla impulsů, ale není možné v tomto režimu měnit nastavený kmitočet generátoru. Pokud tedy potřebujete v režimu počítadla používat generátor, je nutné požadovanou frekvenci nastavit předem. Při přepnutí z režimu počítadla do režimu čítače se údaje z počítadla ztratí!

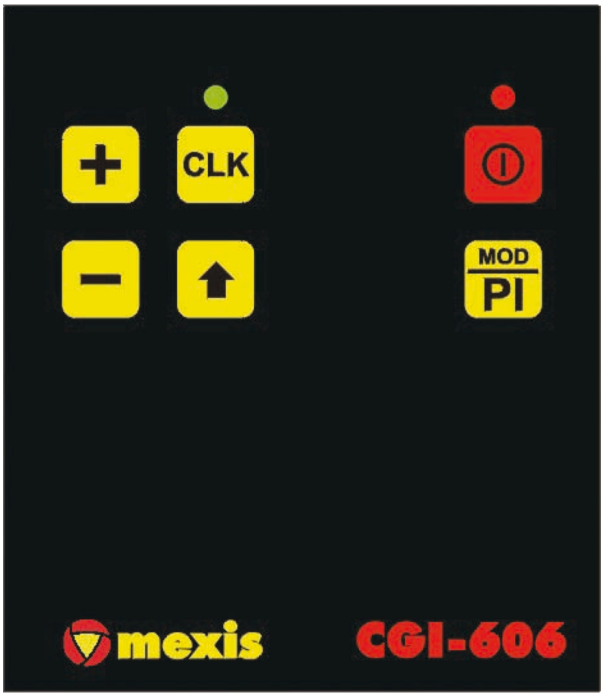
Automatické vypnutí funguje v režimu čítač/generátor tak, že se přístroj automaticky vypne v případě, pokud při posledních 256 měřeních (asi 5 minut) byla naměřena nulová hodnota a zároveň nebylo stisknuto žádné tlačítko. Samotné tlačítko SHIFT se nepočítá, protože nevyvolává přerušení, kde se příznak automatického vypnutí nuluje! V režimu počítadla impulsů funguje automatické vypnutí obdobně, avšak v případě, že běží stopky (počítá), je tato funkce blokována.

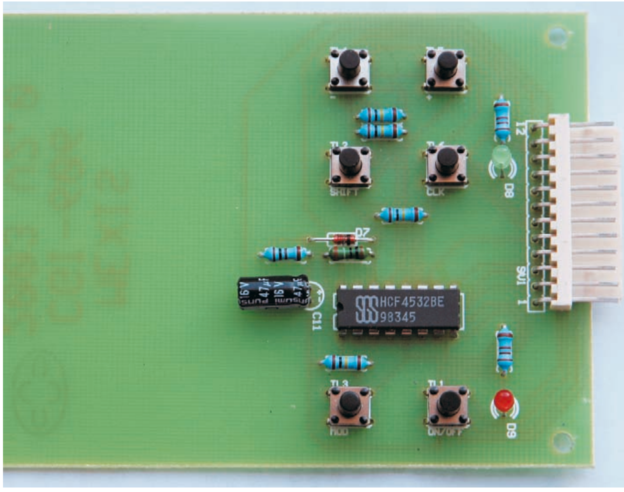
Konstrukční řešení

Čítač je konstrukčně navržen do krabičky BOPLA BOS-800, která má v horním dílu průzor pro displej, jenž bez jakýchkoliv úprav vyhovuje rozměrům LCD 2x 16 znaků a ve spodní části má pouzdro na 4 články AA (včetně kontaktů). Krabička svojí konstrukcí minimalizuje nutné mechanické úpravy pouze na vyvrtání 12 kruhových otvorů pro tlačítka, LED, konektory a přepínač. Takže odpadá velká část nepopulární práce, jako je výroba vlastní krabičky nebo pilování hranatých otvorů pro displej apod. Výsledný design pak působí profesionálně.

Elektronika je rozdělena na dvě desky - vlastní čítač a klávesnici, které jsou propojeny 12žilovým kabelem. Deska klávesnice je připevněna k hornímu dílu krabičky a je nutné ji podložit tak, aby po přišroubování do krabičky tlačítka nevyčnívala nad povrch krabičky, ale byla pokud možno ve stejné rovině. Mám vyzkoušené standardní 3 mm pérové podložky, díky kterým je možné mírou dotažení vrutů nastavit požadovanou výšku. Potisk klávesnice jsem vyřešil kvalitním barevným laserovým tiskem na samolepicí fólii. Málokdo má tuto technologii k dispozici doma, avšak existují specializované firmy, které vytisknou cokoliv ze souboru na vaší disketě. Cena jednoho tisku A4 na samolepicí fólii se pohybuje do 100 Kč. Má to však jednu nevýhodu. Barva se časem ošoupe, ale na A4 se vejde 6 štítků, takže stačí, až to bude nutné, štítek vyměnit, a určitě s tím na dlouhou dobu vystačíte. Existují firmy, které vyrábějí odolné klávesnicové štítky na zakázku, avšak musíte zaplatit výrobu matrice, která je v tomto případě asi za 6800 Kč, takže se to vyplatí až ve velkých sériích.

Deska čítače je připevněna ke spodní části krabičky. Displej je připevněn k desce na čtyřech distančních sloupcích 20 mm, aby byl těsně pod průzorem krabičky. Bohužel většina displejů LCD má otvory pro uchycení o průměru 2,4 mm, zatímco dostupné distanční sloupky jsou pouze se závitem M3, proto je nutné otvory na displeji zvětšit. Propojení displeje s deskou jsem vyřešil „jumperovou" lištou ASS2038Z. Je nutné odlomit přebytečné vývody (potřebujeme jich pouze 14) a zkrátit její výšku na 18 mm. Na displej se připájí dutinková lišta BL815 (má o 1 vývod navíc - 14vývodové se nedělají), která se potom nasune na „jumperovou" lištu na desce.

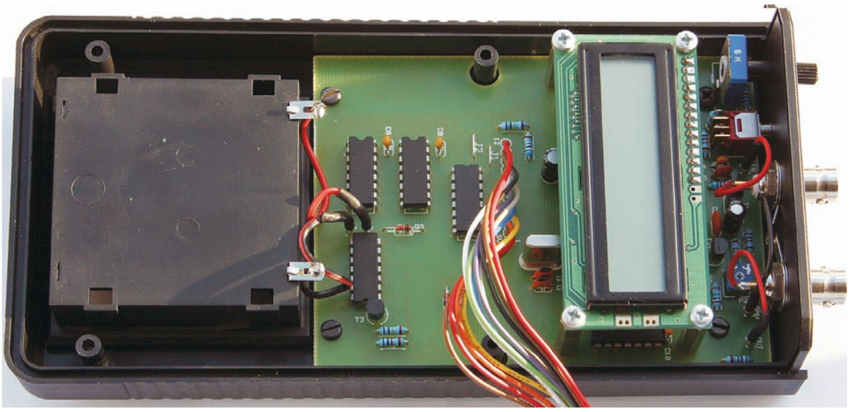




Obr. 8. Fotografie desky klávesnice



Obr. 5. Štítek klávesnice *Obr. 6. Fotografie čítače* *Obr. 7. Fotografie konektorů*



Vstupní a výstupní konektory BNC jsou jedinými prvky, které nejsou umístěny přímo na desce, avšak jsou uchyceny v čele krabičky. S deskou jsou stejně jako přívod od baterie spojeny krátkými vodiči s miniaturními násuvnými konektory o průměru 1 mm.

Závěr

Soubor citac5.hex s programem čítače je zdarma ke stažení na www.aradio.cz.

Na dobírku mohu poslat následující komponenty: Naprogramovaný procesor AT89C52-24PI za 100 Kč; vrtané desky s potiskem (čítač + klávesnice) za 190 Kč; odvrtaná krabička - včetně štítku za 250 Kč; kompletní stavebnice 990 Kč. Ceny jsou včetně DPH bez poštovného.

Objednávky můžete zaslat na e-mail jkmarket@tiscali.cz, nebo telefonicky na čísle 602 814 824.

Seznam součástek

Veškeré součástky jsou na našem trhu snadno dostupné. Vycházel jsem ze sortimentu firmy PS electronic (www.pselectronic.cz), u které všechny tyto součástky mají běžně skladem a je možné je objednat na dobírku přes internetový obchod. Výjimkou je přepínač SKS07LP, který je nutné objednat, a dodací lhůta je asi 3 týdny.

Rezistory (SMA0207)

R1, R12	10 kΩ
R10	33 kΩ
R14, R19	10 MΩ
R20	100 Ω
R2, R4, R6, R15 až R18	100 kΩ
R21, R22	2,2 kΩ
R3, R7, R9, R11, R13	1 kΩ
R5	20 kΩ
R8	1 MΩ
P1	5 kΩ, stojatý CA14H5k
P2	50 kΩ, miniaturní ležatý CA6V50k

Kondenzátory

C1, C2	27 pF, keram. RM 5 mm
C5	47 pF, keram. RM 5 mm
C6	1 nF, keram. RM 5mm
C4, C8, C9, C10	100 nF, keram. RM 5 mm
C3	4,7 µF, radiál.
C7, C11	47 µF, radiál.

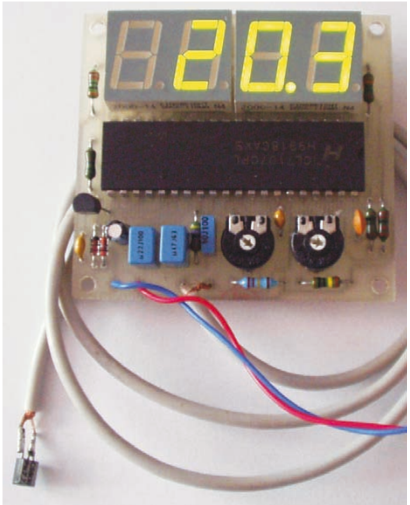
Polovodičové součástky

T1	BF256
T2	BF199
T3	BC547C
D1, D2, D4, D5, D6, D7	1N4148
D3	BAT42
D8	3 mm, 2 mA, zel. L-934LGD
D9	3 mm, 2 mA, rudá L-934LID
IC1	AT89C52-24PI
IC2	74HC4051
IC3, IC4	74HC4017
IC5	74HCT14
IC6	4066
IC7	4532
LCD	displej 2x 16 znaků LCD1602

Ostatní součástky

K1, K2 zásuvka na panel BNC-ZP50
Q1 krystal 24 MHz
S1 přepínač SKS07LP
TL1 až TL6 tlačítka JTP1230C
Objímka pro Atmel DIL40
Konektor pro displej BL815C
Hřebínek pro displej ASS2038Z
Konektor pro klávesnici NSL12W
Kabel ke klávesnici NSGK12
Osička k P1 (18 mm) CA14TY18
5x kolík do DPS RKR1
5x protikus ke kolíku RKR1 na kabel RF7769
4x distanční sloupek DI5 M3 x 20
8x šroub s válcovou hlavou M3 x 6
8x vrut s válcovou hlavou 3 x 8 mm
4x pérová podložka 3 mm

Digitální teploměr



Základní parametry

Napájecí napětí: +5 V.
Odběr proudu ze zdroje: 200 mA.
Rozsah pracovních teplot: 0 až 70 °C (provozní teploty IO1).
Měřicí rozsah: dán teplotním čidlem -25 až +125 °C.
Rychlost měření: asi 3x za sekundu.
Zobrazení: 2,5 + 1 desetinné místo.
Rozměry: 65 x 60 x 15 mm.
Kalibrace: 0 a 100 °C.

Popis funkce

Podobná zapojení již sice byla publikována, avšak myslím, že toto zapojení je vhodné pro mladé začínající elektroniky, a proto najde opět uplatnění.

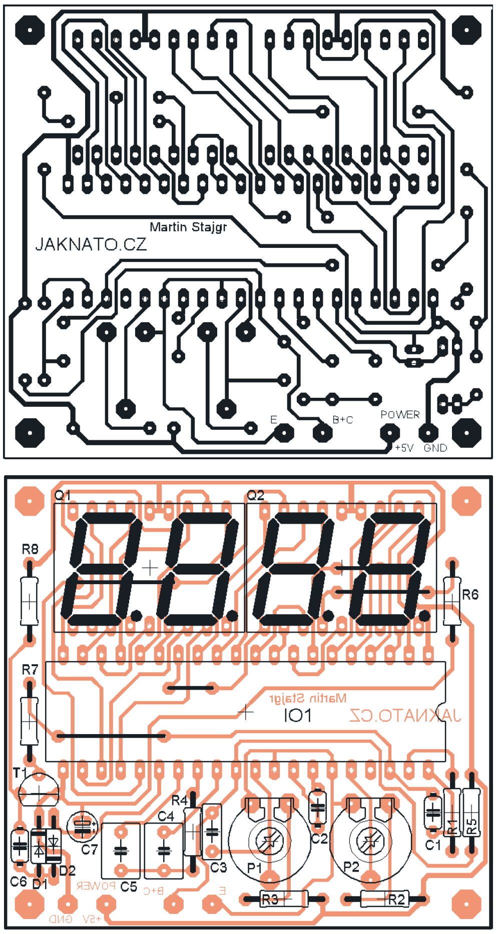
Klíčovou součástkou celého zapojení je integrovaný obvod (IO1) ICL7107 od firmy Intersil. Tento obvod obsahuje integrační převodník A/D, referenční zdroj napětí a dále budiče displeje LED se společnou anodou. Obvod má vstupní napěťový rozsah ±200 mV (±199,9 mV). Při jeho překročení v kladném i záporném rozsahu na displeji obvod zobrazí znak „-1“. Výhodou tohoto integrovaného obvodu je, že pro svoji činnost potřebuje jen minimální množství externích součástek.

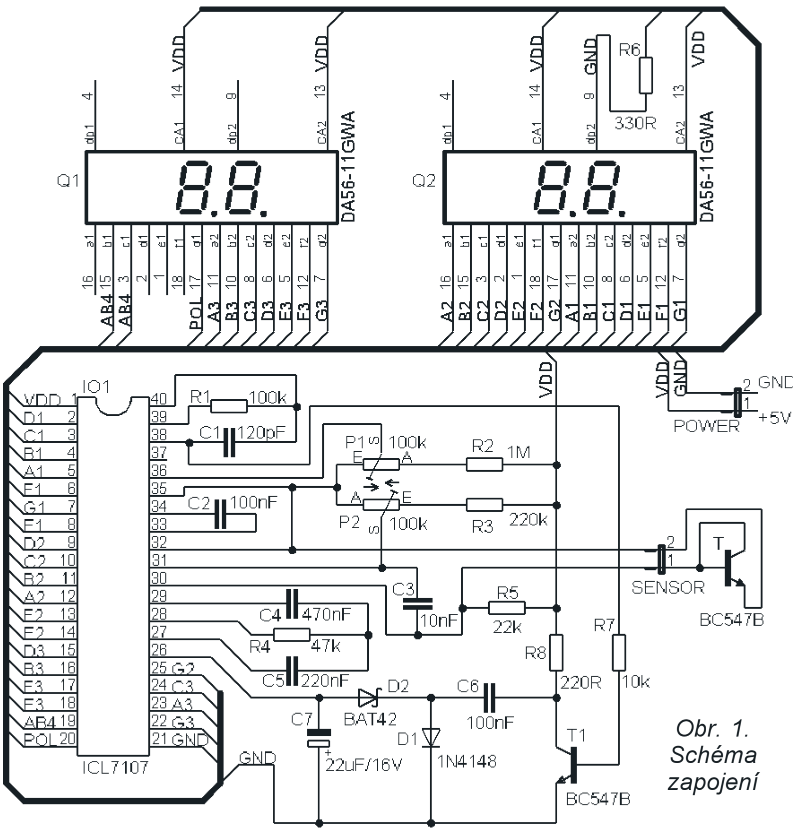
Schéma zapojení vychází z katalogového listu firmy Intersil [1]. Součástky R1 a C1 tvoří oscilátor *RC* generující taktovací kmitočet 50 kHz, což představuje periodu vzorkování asi 3x za sekundu. Podle doporučení výrobce je vhodné volit tento kmitočet jako celistvý násobek kmitočtu elektrorozvodné sítě, protože se tak potlačuje vliv síťového brumu superponovaného na měřenou veličinu. Tento vliv by měl za následek nestabilitu údaje zobrazovaného na displeji.

Jistou nevýhodou obvodu ICL7107 je to, že potřebuje dvě napájecí napětí +5 V a přibližně -5 V. Aby bylo možné teploměr napájet pouze kladným napětím +5 V, je nutné záporné napájecí napětí generovat přímo na desce teploměru. K tomu slouží součástky R7, R8, C6, C7, D1, D2 a T1. Ty tvoří nábojovou pumpu se zdvojovačem napětí, která generuje z kladného napájecího napětí +5 V záporné napětí asi -3,5 V. Tato hodnota je podle výrobce ICL7107 plně postačující k zajištění spolehlivé funkce obvodu. Zdrojem taktu nábojové pumpy je oscilátor *RC* obvodu IO1 a budicí signál obdélníkového průběhu je přiváděn do báze tranzistoru T1 přes rezistor R7 z vývodu *38* IO1.

Hodnoty referenčního kondenzátoru C2, integračního rezistoru R4, integračního kondenzátoru C5 a kondenzátoru automatického nulování, při odpojeném vstupu C4 jsou výrobcem doporučené a vycházejí z katalogového listu [1]. Trimry P1 a P2 slouží ke kalibraci teploměru. Přes rezistor R6 je napájena katoda desetinné tečky displeje. Anody jednotlivých segmentovek jsou připojeny přímo na +5 V a z toho vyplývá, že IO1 nepracuje v multiplexním režimu. Jednotlivé katody segmentovek jsou připojeny přímo k IO1, protože obvod obsahuje budiče displeje LED. Všechny vývody IO1 kromě *19* (AB4) a *20* (POL) budí segmenty proudem 8 mA. Vývod *19* (AB4) je určen k připojení dvou segmentů displeje. Ty zobrazují znak „1“ na pozici čtvrtého půl znaku

Obr. 2. Deska s plošnými spoji





Obr. 1. Schéma zapojení

AM rádio

Jan Horký

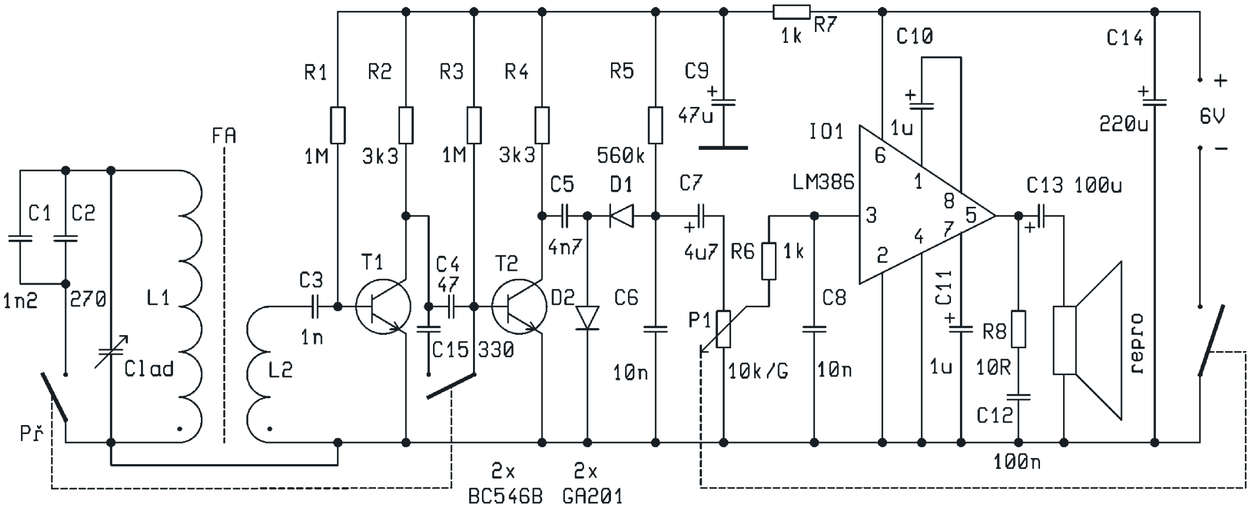
Tento přijímač je vzhledem ke své jednoduchosti určen pro začátečníky. Jde o přímozesilující zapojení s rozsahem středních a dlouhých vln. Napájecí napětí 6 V, odběr proudu je 7 až 65 mA.

Popis zapojení

Signál z ladicí cívky feritové antény je přes vazební vynutí L2 přiveden na vysokofrekvenční zesilovač s tranzistory T1, T2. Sepnutím dvoupólového přepínače Př se laděný obvod feritové antény paralelním připojením C1 a C2 k otočnému kondenzátoru nastaví na rozsah dlouhých vln, druhá sekce přepínače připojením kondenzátoru C15 k C4 mění stupeň vazby mezi tranzistory T1, T2. Zesílený vf signál přichází přes C5 na detektor, který má rezistorem R5 nastaveno malé kladné předpětí, což několikanásobně zvětšuje citlivost tohoto detektoru. Kondenzátor C6 filtruje detekovaný nf signál od zbytků nosného vf signálu. Dále následuje regulátor hlasitosti a nf zesilovač LM386 v katalogovém zapojení.

Konstrukce a oživení

Nejprve se navine feritová anténa. Plastová kostra má pět sekcí. Do každé sekce se navine 10 závitů tlustším drátem, nemusí být závit vedle závitu (ani by to nebylo možné), konec se zajistí zalepením. Jako vazební vinutí jsou čtyři závity navinuty tenčím drátem přímo na vinutí L1 v prostředních dvou sekcích, vždy po dvou závitech. Vývody cívek nechte 3 až 4 cm dlouhé, drát má lakovou izolaci a před zapájením vývodů se musí ze všech stran důkladně oškrábat nožem v délce asi 1 cm. Na desce s plošnými spoji se nejprve vyřízne nebo lépe odvrtá a vypiluje půlkruhovitý otvor na reproduktor. Na desce se musí vyvrtat několik větších otvorů. Na přepínač Př šest 2 mm otvorů - tento přepínač je do desky vsazen 〉



Obr. 1. Schéma zapojení AM rádia

〉 displeje. Vývod *20* (POL) je určen k zobrazení znaku „-“ pro indikaci záporné polarity. IO1 budí tento znak proudem 7 mA. Maximálního počtu rozsvícených segmentů 22 je dosaženo zobrazením čísla „-188,8“. Odběr ze zdroje 5 V v tomto okamžiku je 200 mA a je to tedy maximální proud odebíraný ze zdroje.

Jako teplotní čidlo je v obvodu použit přechod B-E univerzálního křemíkového tranzistoru (lepší je však použít některý z řady teplotních senzorů KTY10). Měření se zakládá na fyzikálním jevu polovodičového materiálu, při kterém se s teplotní změnou mění i úbytek napětí na polovodičovém přechodu.

Kalibrace teploměru

Aby mohl teploměr správně fungovat, je nutné jej nejprve zkalibrovat. K tomu slouží odporové trimry P1 a P2. Kalibruje se pomocí dvou teplot. V praxi lze jednoduše získat dva teplotní normály. Bod tání ledu (0 °C) a bod varu (+100 °C). Proto není potřeba použít ke kalibraci teploměru žádných dalších měřicích přístrojů.

Kalibraci teploměru začneme nejprve teplotou 0 °C. Teplotní senzor ponoříme do sklenice vody s tající ledovou tříští a necháme jej několik sekund ustálit. Potom trimrem P1 nastavíme 0 °C co nejpřesněji tak, aby byl na displeji zobrazen údaj 00.0 a problikávalo znaménko „-“. Senzor by neměl být v přímém kontaktu s ledem, neboť ten má teplotu nižší a nastavení by nebylo přesné.

Nyní je možné přistoupit k druhému kroku. Senzor vložíme opatrně do mírně vroucí vody a opět necháme několik sekund ustálit. Potom nastavíme co nejpřesněji trimrem P2 100 °C tak, aby na displeji byl údaj 100.0. Senzor není vhodné umísťovat blízko dna nádoby, neboť je tam teplota vyšší.

Pro zjištění přesnosti kalibrace je nutné celý postup ještě jednou či dvakrát opakovat.

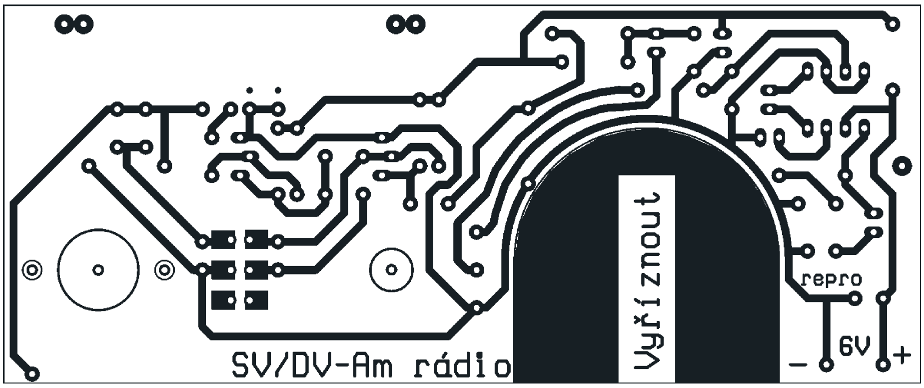
Seznam součástek

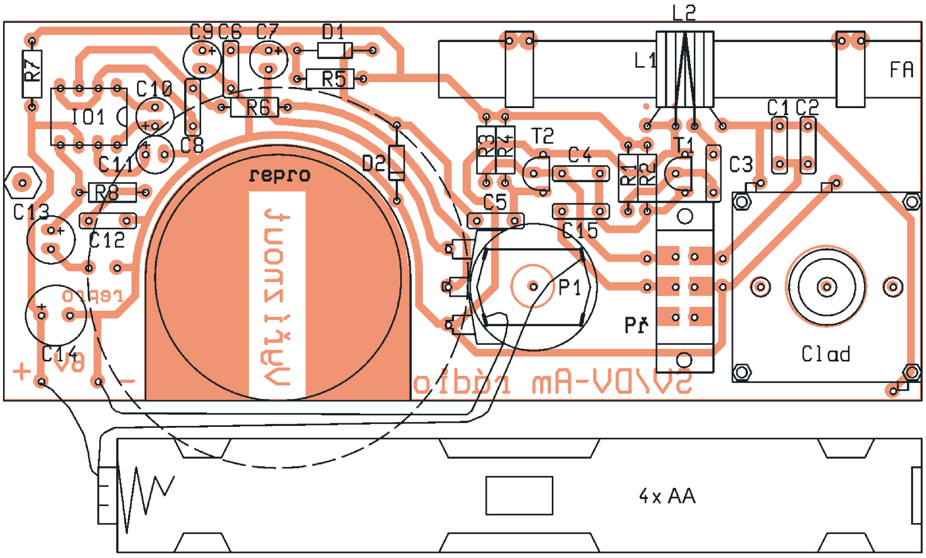
R1	100 kΩ
R2	1 MΩ
R3	220 kΩ
R4	47 kΩ
R5	22 kΩ
R6	330 Ω
R7	10 kΩ
R8	220 Ω
P1, P2	100 kΩ
C1	120 pF
C2, C6	100 nF
C3	10 nF
C4	470 nF
C5	220 nF
C7	22 μF/16 V
D1	1N4148
D2	BAT42
T1	BC547B
T	libovolný tranzistor Si
Q1, Q2	DA56-11GWA (zelený)
IO1	ICL7107

Literatura

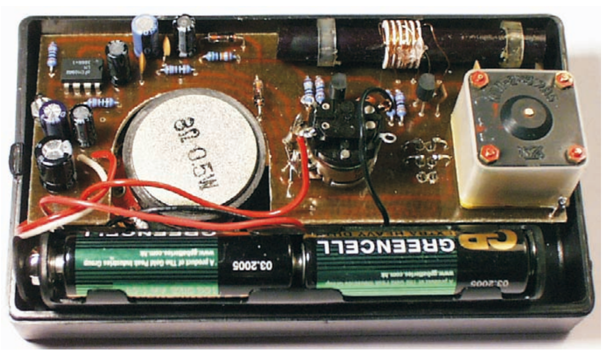
[1] Intersil Data Sheet ICL7106, ICL7107, ICL7107S.
[2] AR A 6/1994.
[3] PE 7/1998.

Martin Štajgr, DiS





Obr. 2. Deska s plošnými spoji AM rádia



Obr. 3. Fotografie AM rádia

nadoraz ze strany spojů, na vývody jsou připájeny 4 tenké drátky, např. odstřižky ze zapájených odporů a tyto jsou zahnuty zpět po stranách přepínače do desky. Jiným způsobem by tento přepínač nebylo možné připojit. Na plastové držáčky feritové antény se vyvrtají vždy dva otvory 2,5 mm, nakloněním vrtáku při vrtání se otvory spojí. Feritová anténa je zasunuta do plastových příchytek, ty jsou vsunuty do takto vzniklých podélných otvorů a ze strany spojů se zalepí. Při montáži feritové antény postupujte opatrně, tyčka nesmí upadnout, ferit je velice křehký, při pádu se zlomí a jako anténní tyčka je nadále nepoužitelný, i kdyby se slepil. Začátky vinutí jsou ve schématu i na desce označeny tečkou a musí se dodržet. Pro potenciometr P1 se vyvrtá otvor 8 mm, hřídel se zkrátí pilkou na vzdálenost 12 mm od konce závitu, před montáží P1 se odpiluje aretační zobáček. Kovová podložka 8 mm je umístěna mezi potenciometrem a deskou, protože je nutné vzhledem k montáži do použité krabičky KM37 celý potenciometr mírně posunout dovnitř. Otvor na výstup hřídele Clad se vyvrtá vrtákem 12 mm, dva postranní otvory na uchycení vrtáčkem 3 mm.

Poslední otvor 3 mm se převrtá v místě nad C13, po kompletní montáži a oživení se do tohoto otvoru přišroubuje svorník 8 mm, který slouží jako dorazová opěrka po vsazení desky do krabičky. V hřídeli otočného kondenzátoru je zašroubován šroubek M2,5 x 6 a proti zpětnému povolení je zajištěn kontramatkou. Otvor v plastovém ovládacím knoflíku má průměr 4 mm, převrtá se vrtáčkem 5 mm a natlačí se na hlavu šroubku M2,5 v ose kondenzátoru může se ještě zalepit lepidlem. Obě sekce otočného kondenzátoru jsou spojeny paralelně, do tří příslušných otvorů v desce jsou opět zapájeny kousky drátků a ty jsou připájeny k páskovým vývodům kondenzátoru, drátky je též připojen potenciometr.

V krabičce se štípačkami vyštípnou dvě krátké přepážky a v obou dílech se též vyštípnou vždy po dvou vystupující nálitky. Reproduktor je v krabičce přilepen, desku není nutné nijak uchytit, po zaklapnutí víčka drží sama. Pokud se svědomitě dodrží tento postup, vznikne opravdu hrající přijímač využitelný kdekoliv. Na dlouhé vlně lze slušně zachytit silný signál „Radiožurnálu“ na frekvenci 272 kHz, a to zvláště na Moravě, v Čechách zase lépe na středních vlnách program „Prahy“ na 639 kHz. Ve večerních hodinách se středovlnný rozsah doslova zaplní.

Seznam součástek

Rezistory miniatuní - typ 0207	
R1, R3	1 MΩ
R2, R4	3,3 kΩ
R5	560 kΩ
R6, R7	1 kΩ
R8	10 Ω
P1	5 až 10 kΩ/G, TP 161
C1	1,2 nF, keram.
C2	270 pF, keram.
C3	1 nF, keram.
C4	47 pF, keram.
C5	4,7 nF, keram.
C6, C8	10 nF, keram.
C7	4,7 μF/50 V
C9	47 μF/50 V
C10, C11	1 μF/50 V
C12	100 nF, keram.
C13	100 μF/25 V
C14	220 μF/25 V
T1, T2	BC546B
IO1	LM386N
D1, D2	GA201 apod.

Př posuvný přepínač S6P
Reproduktor 50 mm
Clad 2x 285 pF
2 ks plast. hmatník na hřídel 4 mm
3 ks šroub M2,5 x 6 + 1 ks matka
1 ks podložka 8,2 mm
krabička KM37
pouzdro na články 4x UM3L
1 ks bateriový klips
1 ks svorník M3 x 8
4 ks tužková baterie
feritová anténní tyčka 8 x 65 mm
L1 50 z, 0,25 mm, CuL
L2 4 z, 0,15 mm, CuL

Kompletní stavebnici, tj. vyvrtaná deska s plošnými spoji, všechny součástky, včetně reproduktoru a krabičky, je možno objednat na dobírku za 358 Kč na adrese: Hobby elektro, K Haltýři 6, 594 01 Velké Meziříčí; tel.: 566 522 076, 604 251 381; fax: 566 520 757; e-mail: hobbyel@iol.cz.

Digitální termostat

Ondřej Slovák

Termostat jsem původně navrhnul pro regulaci parního topení. Servopohon ventilu se ovládá dvěma vstupy. Signál na jednom vstupu ventil otvírá a na druhém zavírá. Proto má termostat dva výstupy. Ty se mohou nastavit jako impulsní, protože parní ventil se nesmí otevřít příliš rychle. Relé na chvíli sepne a pak čeká. Po přidání dalších způsobů regulace je použití termostatu velmi široké (lednice, elektrokotle, bojlery, větrání skleníků...).

Základem termostatu je řídicí jednotka. Obsahuje procesor, třímístný displej, tři ovládací tlačítka a snímač teploty. Snímač je možno umístit i mimo desku a připojit jej stíněným kabelem až na vzdálenost 15 m (vyzkoušeno). Pracovní teplota čidla je -40 až +130 °C. Displej však zobrazuje údaj jen v rozsahu -19,9 až +99,9 °C. Přesnost ±0,7 °C záleží na konkrétním čidle. Neni třeba žádná kalibrace.

Technické údaje

Rozsah měřené teploty:
-19,9 až 99,9 °C (krok 0,1 °C).
Rozsah zadané teploty:
-19 až 99 °C (krok 1 °C).
Napájení řídicí jednotky:
5 V/max. 20 mA.
Výstupy:
1x log. úrovně TTL/max. 50 mA,
1x otevřený kolektor/max. 50 mA.

Popis zapojení

Jednoduché zapojení termostatu umožňuje mikroprocesor PIC. Program pro 16F84A jsem upravil i pro levnější, pinově kompatibilní 16F628. Obvody je možno na desce zaměnit a pracují úplně stejně. Kmitočet krystalu nemusí být přesný. Pro větší přesnost výpočtu je lepší použít rychlejší krystal, minimálně 16 MHz.

Ke snímání teploty je použito čidlo SMT160-30. To má výhodu v tom, že se nemusí kalibrovat. Šířka modulace výstupního signálu je lineárně závislá na teplotě.

Displej je zapojen v multiplexním režimu. Odpory rezistorů do katod segmentů určují proud, tedy jas displeje. Katoda desetinné tečky je přes rezistor připojena přímo na zem (GND), takže svítí trvale.

Ovládací tlačítka jsou přes oddělovací rezistory připojena paralelně k výstupům pro katody. Procesor je na krátký okamžik přepne na vstupy a přečte stav tlačítek.

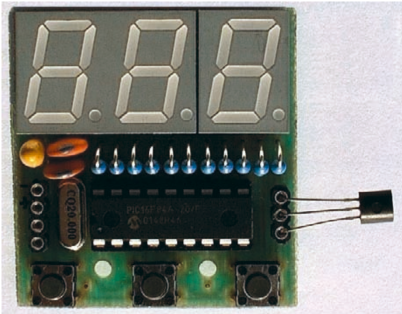
Výstupy RLo a RHi nejsou nijak chráněny, proto je vhodné je posílit tranzistorem nebo oddělit optočlenem. Při oživování připojte nejdřív LED.

Na desce s plošnými spoji jsou připraveny díry pro modul bezdrátového přenosu dat TX-SAV 433/S 433.92.

Na desce jsou tři ovládací tlačítka označená –, + a D (další). Při delším podržení mají tlačítka „opakovací" funkci.

Základní zobrazení na displeji (po zapnutí) ukazuje naměřenou teplotu. Pravé tlačítko (D) postupně přepíná další zobrazení: L, H, P, A, b, C, d; pak se volby opakují. Význam údajů je:

L - dolní mez.
H - horní mez.
P - číslo programu regulace.
A - délka impulsu na výstupu RLo, úroveň log. 0 (00 až FF). 00 = nejdelší čas (jako 100H), 01 = nejkratší čas.
b - délka impulsu na výstupu RLo, úroveň log. 1 (00 až FF). 00 = nečasuje, místo impulsu je na výstupu trvale log. 0.
C - délka impulsu na výstupu RHi. Nastavení stejné jako A.



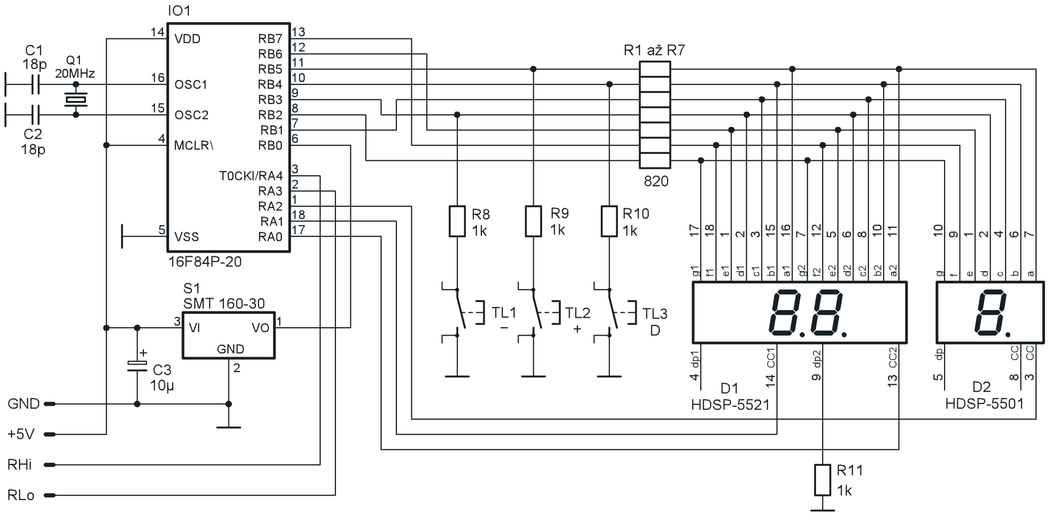
d - délka impulsu na výstupu RHi, úroveň log. 1 (00 až FF). 00 = nečasuje, místo impulsu je na výstupu trvale log. 0.

Časy jsou zobrazeny v šestnáctkové soustavě. Nejkratší čas 01 odpovídá délce asi 0,15 s. Všechny nastavené hodnoty se ukládají do paměti EEPROM, kde se uchovají i při vypnutém napájení.

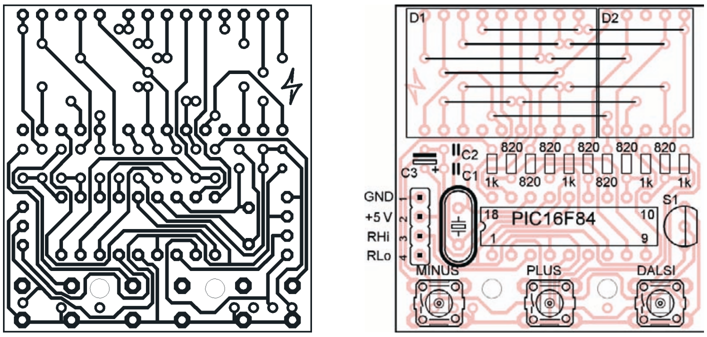
Program regulace

Program porovnává naměřenou teplotu (*T*) s dolní mezí (L) a horní mezí (M) - viz obr. 4. Výběrem programu regulace (P) zvolíme podmínky pro ovládání relé.

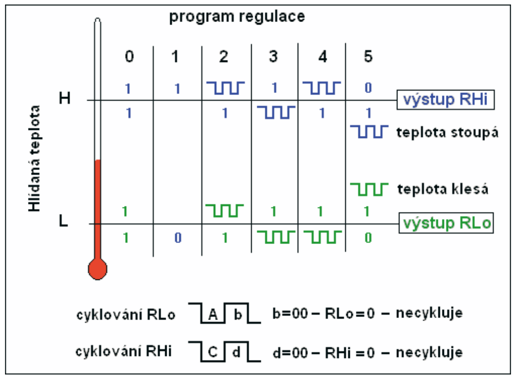
0 - Pokud nechceme nic regulovat, vybereme tento program. Z termostatu bude prostý teploměr. Na výstupech RLo, RHi bude trvale log. 1.
1 - Ovládání výstupu RHi s hysterezí. (RHi = 1, když *T* >= H a RHi = 0, když *T* <= L). Je vhodný například pro regulaci prostorové teploty nebo ohřev vody v bojleru. Na výstupu RLo jsou impulzy s kmitočtem úměrným teplotě.
2 - Nezávislé ovládání výstupů. (RHi = 0, když *T* > H; RHi = 1, když *T* <= H; RLo = 0, když *T* > L a RLo = 1, když *T* <= L). Tento program je vhodný třeba pro ovládání kompresoru chladničky. Motor spíná podle dolní meze (L = -5), při překročení horní meze (H = 0) zapne zvukový signál. Když budeme chtít přerušovaný signál, stačí nastavit např. C = 5, d = 5.
3 - Tento program je podobný předchozímu, jen podmínky jsou obráceny. (RHi = 1, když *T* >= H; RHi = 0, když



Obr. 1. Zapojení řídicí jednotky termostatu



Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek



Obr. 4. Funkce programů regulace

T < H; RLo = 1, když *T* >= L a RLo = 0, když *T* < L). Program by se mohl hodit pro ohřev vody v akváriu. Výstup RHi by spínal ohřívací těleso impulzy. Délku impulzů je třeba nastavit tak, aby teplota nepřekmitávala. Při poklesu teploty pod dolní mez (L) by výstup RLo zapnul těleso trvale.

4 - Ovládání RHi a RLo s hysterezí. (RHi = 0, když *T* > H; RHi = 1, když *T* <= H; RLo = 0, když *T* < L a RLo = 1, když *T* >= L). Program je určen pro regulaci parního ventilu. Při poklesu teploty ventil po impulzech otevírá, při velké teplotě po impulsech zavírá. Když je teplota v rozsahu mezí, je ventil v klidu.

5 - Je to trochu upravený program č. 4. Pokud je teplota v rozsahu mezí, zjišťuje program, jestli stoupá nebo klesá. Tato změna vyvolá jeden impuls na příslušném výstupu.

Obr. 5 ukazuje napájení a dva způsoby připojení relé. S tranzistorem sepne při log. 1 a s optočlenem při log. 0 na výstupu termostatu. Pozor, vývod RHi (pin RA4) má otevřený kolektor. Transil a tlumivka filtrují napěťové špičky, které mohou zbytečně resetovat procesor.

Popis programu

Program termostatu vychází z možností procesoru a snímače teploty. Na výstupu z čidla je signál s obdélníkovým průběhem. Podle teploty se mění délka úrovně H i celá délka periody. Teplota se počítá podle vzorce z katalogu D.C. = 0,32 + 0,0047·t, kde D.C. = duty cycle = činitel plnění.

Vzorec jsem upravil do tvaru:

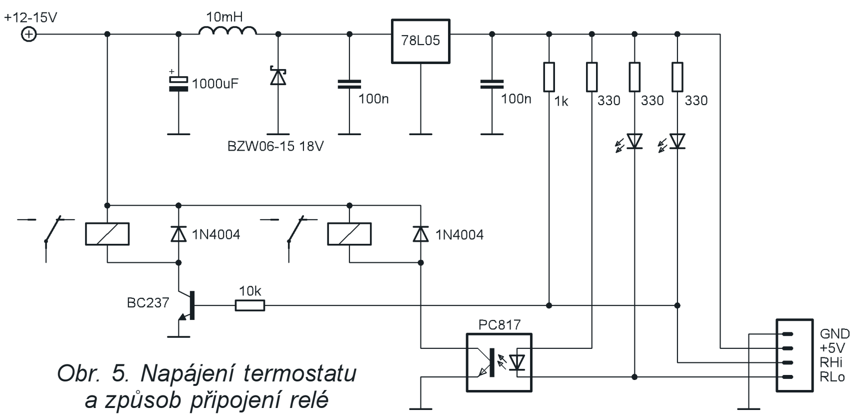
teplota·10 = (2128·H)/P-681,

kde H je délka úrovně H a P je délka periody. Ve zdrojovém textu je popsán způsob měření. Vlastní měření začíná při příchodu jedničky. Program zapne časovač, povolí přerušení od jeho přetečení a čeká na příchod úrovně L. Pak se časovač přečte a jeho stav uloží do paměti B1. Potom znova čeká na úroveň H a po jejím příchodu uloží stav časovače do P1. Vypne se přerušení, vynuluje časovač a měření je hotové. V B2 je vyšší bajt a v B1 je nižší bajt úrovně H. V P2 a P1 je délka celé periody.

V průběhu měření však může dojít k přerušení od přetečení časovače. Stane-li se tak v průběhu H, přičte se 1 do B2 i P2. Jestli je přerušení vyvoláno až při úrovni L, přičte se 1 jenom do P2.

Toto měření se opakuje 256x. Hodnoty v B se sčítají do D1, D2 a D3 a hodnoty P se sčítají do D4, D5 a D6. Výsledky se vydělí 256 (vypustí se nejnižší bajt D1, D4). Tím dostaneme průměrnou hodnotu z 256 vzorků. Následuje výpočet podle upraveného vzorce, avšak bez odpočtu -681. Výsledek je v C1, C2 a C3. Tento údaj však při použití krystalu s nižším kmitočtem přibývá nebo ubývá po 2. Například při poklesu teploty desetiny ubývají po dvou: 21,9 ... 21,7 .. 21,5 ... Proto jsem zařadil další průměrování. Nový údaj se sečte s předchozím a vydělí dvěma. Tento výsledek však stále ještě není to pravé, údaj na desetinách je stále neklidný. Vyřešil jsem to vnitřní diferencí. Když nová teplota bude o 0,4 °C větší (menší) než minulé měření, přičte (odečte) jednu desetinu do výsledku. Pokud bude nové měření výrazně jiné (o 1 °C), zapíše se tento údaj do výsledku přímo. S tímto výsledkem, uloženým v A1 a A2, se již může dokončit výpočet. Odečte se 681 a po zjištění znaménka a korekci při záporném čísle již máme údaj, odpovídající desateronásobku skutečné teploty v C1 a C2. Údaj v těchto dvou bajtech se převede na desítkový formát, aby jej bylo možno zobrazit na trojmístném displeji.

V další části programu je skok na zvolený program regulace, vynulování registrů pro nových 256 vzorků, zobrazení na displeji, nastavení a uložení hodnot L, H, P, A, b, C a d do EEPROM. Program obsahuje matematické podprogramy. Ty jsou využívány nejen při výpočtu vzorce, ale i při porovnání naměřené teploty s hodnotou L a H. Další součástí programu je WATCHDOG. Ten při zastavení programu (při poruše) resetuje procesor.



Obr. 5. Napájení termostatu a způsob připojení relé

Seznam součástek

(jen řídicí jednotka)

R1 až R7	820 Ω
R8 až R11	1 kΩ
C1, C2	18 pF, keramický
C3	10 μF/10 V, tantalový
IO1	PIC16F84-20 +sokl
Q1	16 až 20 MHz, krystal pouzdro HC49U/S
S1	SMT 160-30, teplotní čidlo pouzdro TO92 (pozor, čidlo v pouzdru TO220 má přehozeny vývody 1-3-2)
D1	dvojitý displej HDSP 5521
D2	displej HDSP 5501 (oba vysoce svítivé od GM)
TL1 až TL3	mikrospínač 12 V/0,05 A, (např. B6819 od GES)

konektor pro přívod a čidlo, např. lámací zásuvková lišta precizní

Program pro mikroprocesor termostatu najdete na *www.aradio.cz*.

Literatura

[1] *Vacek, V.*: Učebnice programování.
[2] *Hrbáček, J.*: Mikrořadiče PIC16CXX.
[3] Katalog GM electronic.

Poděkování panu Jaroslavu Strolenému, *www.cmail.cz/doveda*

Smerovky a svetlá na bicykel

Matej Švantner

Základné technické parametre

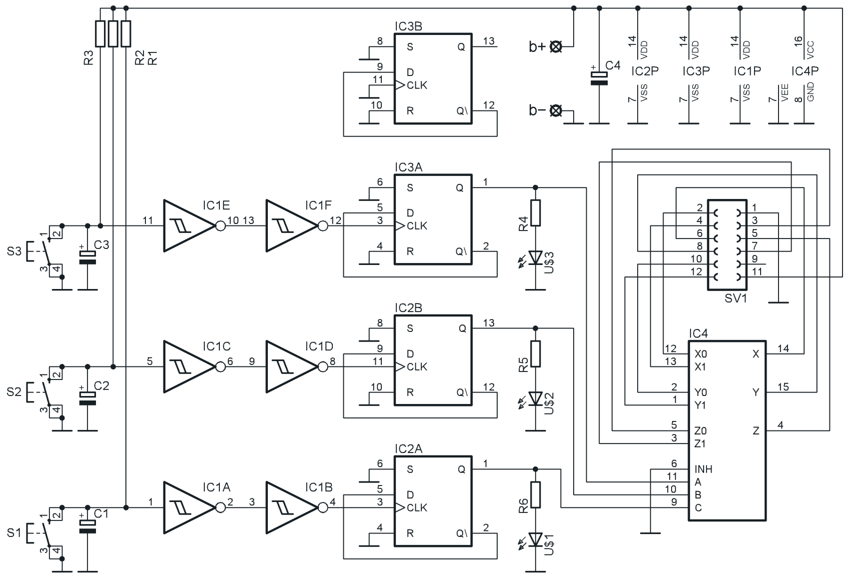
Napájanie: 4,8 až 12 V.
Rozmery: 69 × 29 mm.
Ovládanie: 3 tlačidlá.
Výstupy: 12pinový konektor alebo blikací výstupný modul.
Signalizácia: 3 LED.

Popis konštrukcie

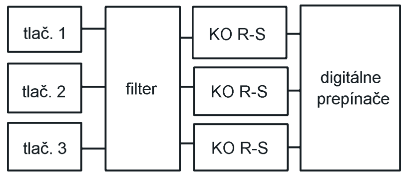
Nápad na zhotovenie smeroviek mi vnukol článok o digitálnych prepínačoch z KE 4/2002. V článku je popísaná konštrukcia pomerne jednoduchých smeroviek.

Schéma zapojenia je na obr. 1. Obvod sa skladá z týchto častí: troch klopných obvodov flip-flop, ovládaných každý jedným tlačidlom, a doplnku s prerušovačom. Signál z tlačidla je ošetrený vždy dvojicou SKO obvodu IC1 (CMOS 40106). Tento signál je po ošetrení privedený na vstup CLK klopného obvodu R-S IC2 a IC3 (4013). Po každom impulze od tlačidla je na výstupe Q iná úroveň. Na to, aby sa obvod choval takto, treba spojiť $\overline{Q}$ a D. Všetky tri digitálne prepínače IC4 (4053) sú pri úrovni L na vstupe E v kľudovej polohe. Pri úrovni H na hociktorom zo vstupov A, B, C sa príslušný prepínač zopne a príslušná LED zasvieti. Výstupy prepínačov sú na konektore SV1.

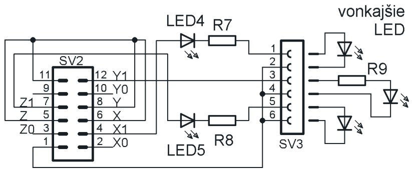
Doplnok je pripojený na konektor SV1 konektorom SV2. Prvý a tretí modul je prerušovaný blikacou LED. Podľa mňa je to asi najjednoduchšia cesta k rozblikaniu diódy. Je fakt, že ako smerovky sa dajú použiť rovno blikacie diódy, ale tie majú jas max. 200 mcd, a to je pri slnečnom svetle málo. Treba použiť diódy so svietivosťou 10 až 12 cd! Na krajné piny konektoru SV3 sa pripájajú smerovky, na stredné svetlá.



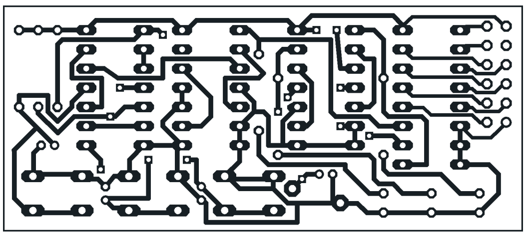
Obr. 1. Schéma klopných obvodov a prepínača

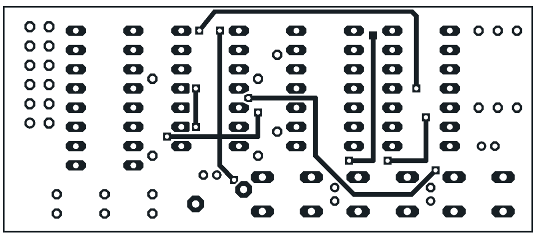


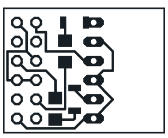
Obr. 2. Bloková schéma dosky s klopnými obvodmi

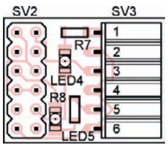


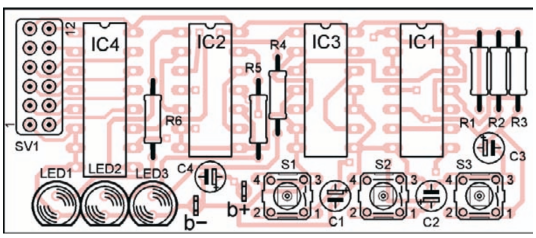
Obr. 3. Schéma doplnku s prerušovačom











Obr. 4 až 7. Doska s plošnými spojmi klopných obvodov a prepínača (vlavo) a prerušovača (nahore)

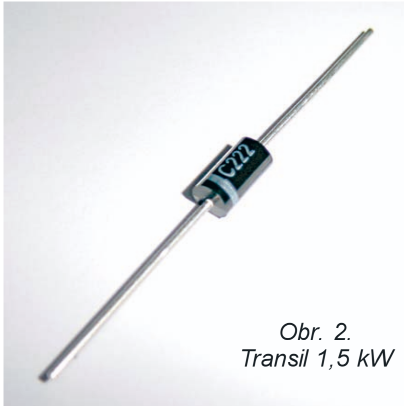
Na napájanie použite buď 5 (nie 4, to je len minimálne napájacie napätie) článkov Ni-Cd alebo Ni-MH (6 V), alebo batériu do mobilného telefónu 7,2 V. Napájacie napätie sa pripája na b- a b+.

Obvod je postavený na jednostrannej doske o rozmeroch 69 × 29 mm. Vyrobiť túto dosku v amatérskych podmienkach nie je také zložité, ako to vyzerá. Pre obvody použite objímky a pre LED dištančné podložky. Na doske doplnku sú všetky súčiastky prispájkované na jednej strane. Súčiastky sú bežne predávané, iba supersvietivé diódy sa zháňajú horšie.

Oživenie: Osaďte dosku súčiastkami od najmenších po najväčšie a pripojte napájanie 7,2 V. Neoživujte z batérie, ale zo zdroja s reguláciou výstupného prúdu! Batéria nemá žiadne obmedzenie v odoberanom prúde, obvod by si pri zlom zapojení „zobral" aj 0,7 A. Ak oživujete zo zdroja, nastavte obmedzenie prúdu na 50 mA. Skoro celá spotreba obvodu je prúd prietekajúci LED (45 mA).

V prípade nezhôd, nejasností a pod. ma môžete kontaktovať na tel: 00421 376566206 (domov), alebo 00421 902226893 (mobil). Rád odpoviem na všetky otázky.

Ochrana počítače před přepětím



Obr. 2. Transil 1,5 kW

Ke konstrukci dále popsaného přídavku mě přivedla tato událost: soused mi přinesl na opravu svoje PC, ve kterém po zapnutí „bouchlo“ a od té doby nejde.

Po ohledání jsem zjistil, že uvnitř napájecího zdroje (ATX) jsou ohořelé součástky kolem transformátoru, všechny významné polovodičové součástky ve zdroji jsou vadné a zdroj je samozřejmě nefunkční, na základní desce (MB) se „otevřel“ jeden z integrovaných obvodů čipové sady, stejně zničené integrované obvody byly na obou harddiscích v tomto počítači, obě CD mechaniky (CD-RW a DVD) byly postiženy podobně a nepřežila ani floppy mechanika. Přežil kupodivu vlastně jen procesor, paměti a grafická karta, zřejmě díky tomu, že tyto komponenty jsou napájeny z dalšího stabilizátoru, který je umístěn přímo na MB.

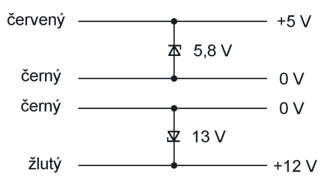
Porucha PC nebyla způsobena přepětím v síti, jak je většinou obvyklé (to zpravidla zničí jen trvale k síti připojený a běžící zdroj pomocného napětí ve zdrojích ATX), ale zřejmě proražením izolace mezi primárním a sekundárním vinutím v transformátoru spínaného zdroje. Přesná příčina poruchy se nedala vzhledem k velkému stupni poškození zdroje zpětně identifikovat.

Protože způsobená škoda byla poměrně značná, doplnil jsem po těchto událostech všechny svoje počítače a i počítače v okolí raději jednoduchým přípravkem, který zabrání průniku většího napájecího napětí po napájecích přívodech k periferiím a ochrání přívody +5 a +12 V do MB. Schéma přípravku je na obr. 1. K vedení +12 V (žlutý kabel) a vedení +5 V (červený kabel) a zemi (černý kabel) jsou připojeny transily, které svedou případné přepětí. Transil je polovodičová součástka, která má voltampérovou charakteristiku a provedení velice podobné Zenerově diodě. Má ale zaručeny impulsní parametry - maximální proud, který je schopna po danou dobu vydržet. Provedení transilu pro impulsní zatížení 1,5 kW je na obr. 2.

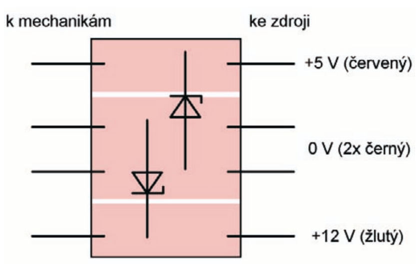
Velikostí je pouzdro obdobné „tříampérovým“ diodám 1N5401 atd. Transily se vyrábějí i v symetrickém obousměrném provedení, ovšem ty se hodí do obvodů se střídavým proudem.

Pro ochranu vedení napájení +5 V je vhodné použít typ BZW04-5V8 (ST) nebo 1,5KE6V8A (SGS), pro vedení +12 V typ 1,5KE12A. Použít lze i jiné typy transilů, napětí „kolena“ V_{br} by se mělo co nejvíce blížit 5 V a 12 V. Statické parametry transilů lze snadno změřit. Velmi vhodné je zapojit jich několik paralelně nebo vyrobit ochranných přípravků více a zapojit je i na další vývody PC zdroje. Neuškodí k transilům zapojit paralelně také kondenzátor s malou indukčností (např. SMD tantalový), přestože ty ve zdrojích i v mechanikách už jsou.

Cena transilů se pohybuje od 6 Kč za malé typy 400 W až do 20 Kč za transily 1,5 kW, a to jistě stojí za investici. Je to vůbec velice užitečná součástka, amatéry v konstrukcích málo využívaná. Jinak je tomu v průmyslové elektronice. Pokud se např. podíváme na nějakou desku elektroniky třeba z tramvaje, transilů tam najdeme spoustu, určitě u každého vstupu a výstupu. Dávno si transily raději dovybavuji všechna zařízení, která může ohrozit přepětí, např. z 12 V palubní sítě auta napájené transceivery, vedení alarmu po domě, autorádia atd. Transilu by měla být předřazena odpovídající pojistka, v PC je pojistka ve zdroji.



Obr. 1. Zapojení ochranného přípravku



Obr. 3. Destička s ochranným obvodem

Transily jsem umístil na malou desku s plošnými spoji se třemi ploškami, vyrobenou proškrábnutím. Protože jsem nechtěl zapojit přípravek jako koncový na konektor na kabel ze zdroje a tím se připravit o možnost napájet další mechaniku nebo harddisk, vyrobil jsem přípravek jako průchozí.

Napájecí 4pinové konektory pro napájení HDD lze koupit samostatně, kupodivu levněji asi vyjde koupit hotovou rozdvojku nebo průchozí redukci napájení HDD/floppy. Společné země (černé vodiče) můžeme i nemusíme propojit, jsou stejně spojeny v mechanikách i ve zdroji a na MB.

Kdo by chtěl stoprocentně ochránit MB, může si transilem doplnit i zbývající napájecí napětí na konektoru ze zdroje pro MB. Na vývodech konektoru ATX č. *1*, *2* a *11* je napětí 3,3 V, na vývodu č. *12* je -12 V, na vývodu č. *18* je -5 V, na vývodech č. *8* a *14* je signalizace a ovládání zdroje.

Ovšem transily pro ochranu napětí 3,3 V se nevyrábějí, jestli toto vedení snese větší napětí, kolem 6 V, pro které se transily seženou, jsem raději nezkoušel.

OK1XVV

Zoznam súčiastok

R1, R2, R3, R4, R5, R6	1,2 kΩ (4,7 kΩ pri 12 V)
R7, R8	0,1 až 1 kΩ, SMD 1206
R9	22 až 100 Ω, podľa LED
C1, C2, C3	2,2 μF/16 V
C4	100 μF/16 V
LED1, LED3	LED 5 mm oranž., 15 mcd
LED2	LED 5 mm žltá, 15 mcd
LED4, LED5	blikacia LED, SMD 1206
IC1	40106
IC2, IC3	4013
IC4	4053
SV1	2× 6 pinov, kolíky
SV2	2× 6 pinov, dutinky
SV3	1× 6 pinov

vonkajšie (osvetlovacie) LED

Odporúčané vonkajšie LED:

4× hyper-oranžová 10000 mcd (GME: LED 5MM CE UHE obj. č. 511-404)
2× hyper-biela 8000 mcd (GME: LED 5MM BILA 8000 obj. č. 511-417)
2× hyper-červená 4000 mcd (dajú sa bežne zohnať v elektre)

Časovač 3,5 s až 6,8 h

Jan Dvořák

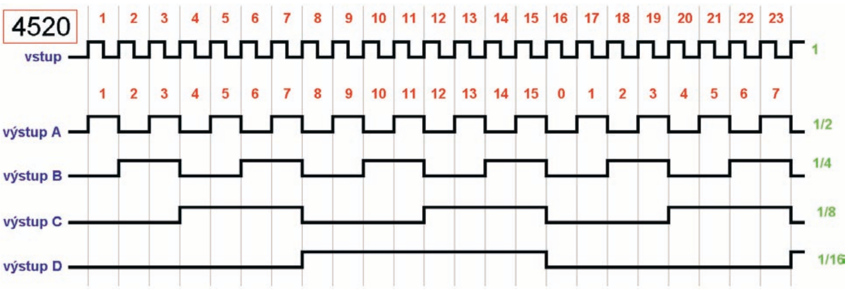
Před časem jsem se rozhodl postavit si jednoduchý časovač pro venkovní osvětlení. Po nějaké době z toho vzniklo toto zapojení.

Díky odvodu 555 si každý může vyrobit levný a jednoduchý časovač. Ovšem pro delší časy se stává zapojení nepřesné, a tak je lepší vyrobit časovač s logickými obvody, který bude pracovat digitálně. Jeho zapojení je trochu složitější, avšak nesrovnatelně přesnější i pro velice dlouhé časy (řádu hodin).

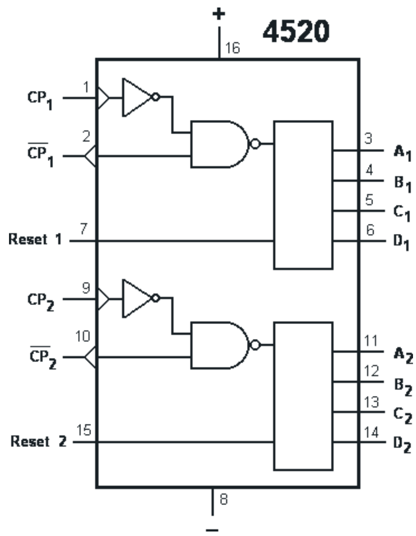
Popis zapojení

V prvé řadě je nutné získat zdroj kmitočtu, podle kterého by se měl čas odpočítávat. Vzhledem k tomu, že je na desce s plošnými spoji transformátor, není problém získat kmitočet 50 Hz ze sítě. K tomu slouží tvarovací obvod s R1, R2, R3, T1, T2 a D5, vytvářející signál s obdélníkovým průběhem, se kterým si čítač 4520 (IO2a) poradí. Binární čítač 4520 je zde použit jako dělička kmitočtu. Jeho časové průběhy jsou na obr. 1, funkční schéma na obr. 2.

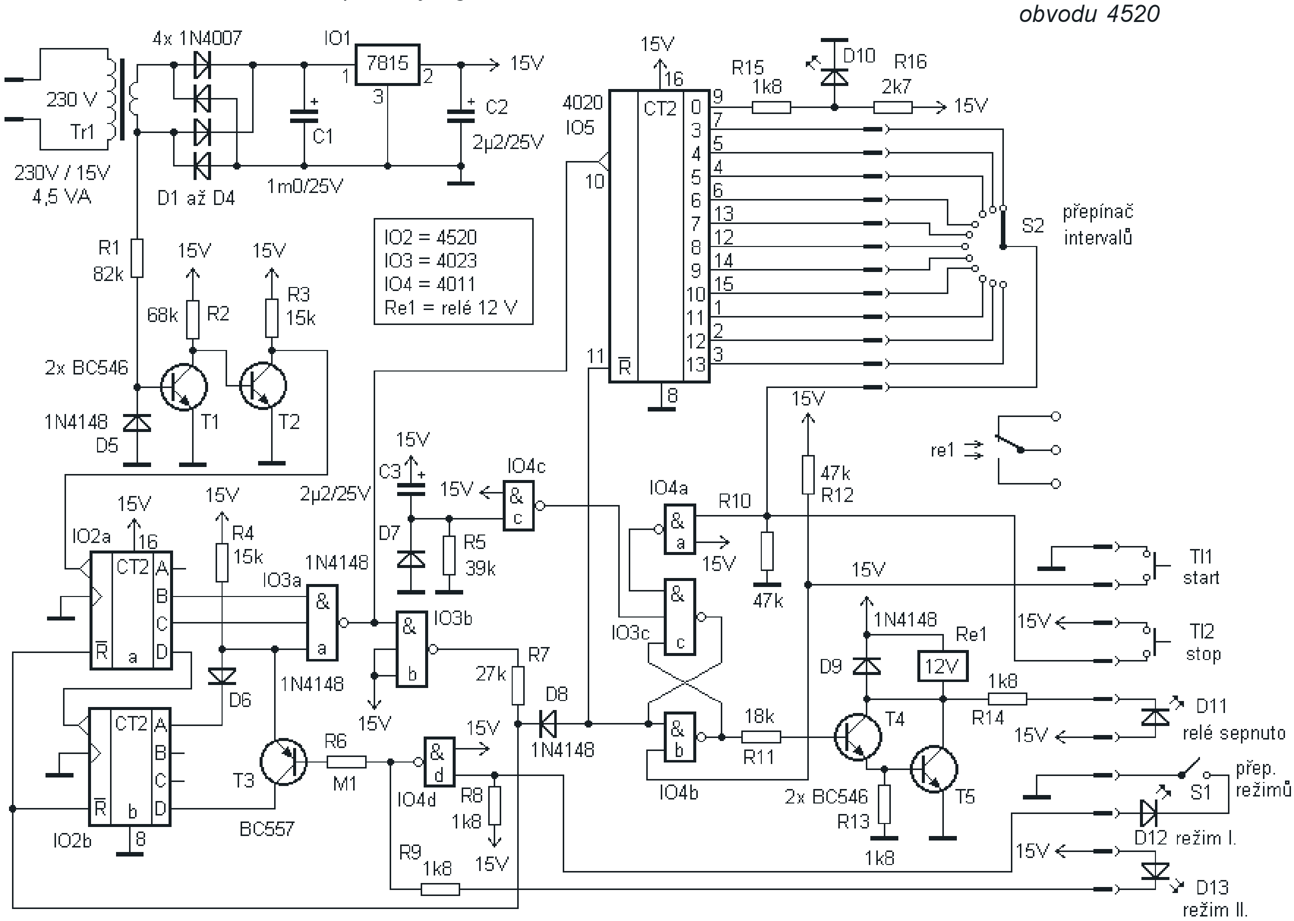
Zapojení časovače je na obr. 3. Časovač má 2 režimy, jeden rychlý, druhý pomalý. Pokud je tranzistor T3 otevřený (na výstupu IO4d je logická nula), tak na vstup IO5 přichází impuls (150 × 0,02 s = 3 s) jedenkrát za 3 sekundy. Pokud bude tranzistor T3 zavřený (na výstupu IO4d je logická jednička), tak na výstupu předděličky



Obr. 1. Časové průběhy signálů v obvodu 4520



Obr. 2. Funkční schéma obvodu 4520



Obr. 3. Zapojení časovače

bude impuls každou 0,44 sekundy (22 × 0,02 s = 0,44 s). Tranzistor T3 uzavřeme, když na vstup IO4d přivedeme sepnutím spínače S1 logickou nulu, v opačném případě je log. nula na výstupu, takže je tranzistor otevřen.

Pro ovládání časovače jsou použita dvě tlačítka (start a stop), spínač a přepínač. IO3c a IO4b tvoří klopný obvod R-S, který je ovládán tlačítky Tl1 a Tl2. Jeho výstup je spojen s bází náhradního zapojení NPN Darlingtonova tranzistoru. Výstup spíná relé, čímž je umožněna větší univerzálnost časovače. Délka sepnutí relé je nastavena přepínačem režimů S1 a přepínačem S2. Časové intervaly jsou uvedeny v tab. 1. Na obr. 4 je uvedeno zapojení vývodů hradel 4023 a 4011.

Konstrukce a oživení

Přepínač, ovládací a indikační prvky jsem umístil do hluboké rozvodné skříňky a deskou časovače je spojil kabely se samořeznými konektory. Přepínač jsem použil dvanáctipolohový (z GM Electronic) s tím, že na posledním stupni nebude časovač vypínat nikdy. Relé by mělo snést alespoň 5 A při ~250 V. Všechny použité součástky jsou běžně dostupné.

Po zapájení všech součástek do desky zkontrolujeme osciloskopem kmitočet 50 Hz na vstupu IO2a. LED

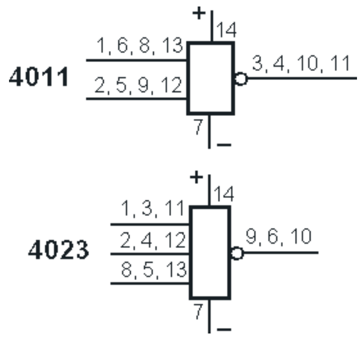
Tab. 1. Časové intervaly

Poloha přepínače	Režim I.	Režim II.
1	3,5 s	24 s
2	7 s	48 s
3	14 s	96 s
4	28 s	3,2 min
5	56 s	6,4 min
6	112 s	12,8 min
7	3,8 min	25,6 min
8	7,5 min	51,2 min
9	15 min	1,7 hod
10	30 min	3,4 hod
11	1 hod	6,8 hod
12	nikdy	nikdy

D10 je určena pro kontrolu provozu obvodu 4020, bliká pouze tehdy je-li relé sepnuto.

Seznam součástek

R1	82 kΩ
R2	68 kΩ
R3, R4	15 kΩ
R5	39 kΩ
R6	100 kΩ
R7	27 kΩ
R8, R9, R13 až R15	1,8 kΩ
R10, R12	47 kΩ
R11	18 kΩ
R16	2,7 kΩ
C1	1 000 μF/25 V
C2, C3	2,2 μF/25 V



Obr. 4. Zapojení vývodů hradel

D1 až D4	1N4007
D5 až D9	1N4148
D10 až D13	LED
T1, T2, T4, T5	BC546
T3	BC557
IO1	7815
IO2	4520
IO3	4023
IO4	4011
IO5	4020
Tl1, Tl2	tlačítko obyčejné
Tr1	trasformátor 230 V/15 V, 4,5 VA
Re1	relé 12 V
S1	spínač
S2	přepínač 12 poloh

Literatura

[1] *Jedlička, P.:* Přehled obvodů řady CMOS 4000. Díl I. a díl II.

[2] Katalog GM Electronic 2003.

Náhrada trubičkových per

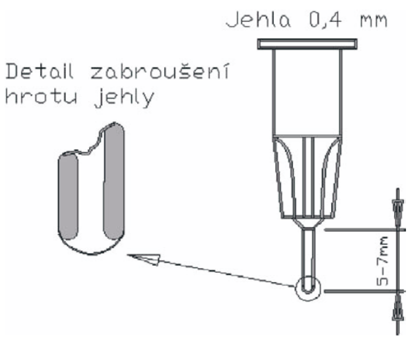
V minulosti, za takzvané totality, byla v každém papírnictví k dostání za 2,50 Kčs trubičková (kalíšková) pera v rozměrech tloušťky čáry 0,25 až 2,5 mm. Ta se nasadila na násadku inkoustového ručního pera a tímto nástrojem se kreslilo a popisovalo na různých technických a výrobních pracovištích.

Protože nádobka tohoto pera – kalíšek, byla vyrobena z plastu odolávajícího organickým rozpouštědlům, v hojné míře toto pero využívali radioamatéři – i elektronici vývojáři pro kreslení kvalitních předloh kusových plošných spojů přímo na kuprextitovou desku.

Po převratu v roce 1989, kdy bylo v naší zemi smeteno hodně špatného a bohužel i toho dobrého, zmizela z trhu bez náhrady i tato popisovací pera. Vyzkoušeli jsme různé drahé speciální fixy na kreslení plošných spojů a ty jsme vždy zavrhli, protože nakreslaná stopa byla nestejnorodá, roztřepená (jakoby chlupatá), nehledě na příliš tenkou vrstvu barvy, kterou na kreslené stopě zanechávají. Ta je často v leptací lázni chloridu, ale především kyseliny proleptána, čímž je deska s plošnými spoji zcela zničena a dlouhá piplavá práce přijde vniveč.

Nechtěli jsme se smířit s tím, že trubičkové pero zůstane do budoucnosti nenahraditelné, a proto předkládáme jednoduchý návod na zhotovení kvalitního pera na kreslení plošných spojů, který zvládne středně šikovný amatér za čtvrt hodiny s nákladem asi 3 Kč.

Základ tvoří injekční stříkačka o objemu 2 ml o vnějším průměru pístnice 10,5 mm a injekční jehly o průměru 0,4 mm. Obojí bychom měli v tržním hospodářství zakoupit v každé lékárně. Injekční stříkačka zůstane



Obr. 1. Úprava injekční stříkačky na trubičkové pero

zcela bez úprav, tak jak je, pouze z ní při kreslení zcela vytáhneme pístek a kreslíme bez pístku, jinak by barva při kreslení špatně vytékala.

Injekční jehlu zkrátíme na délku 7 až 5 mm a hrot zabrousíme na konci do kulového tvaru na jemném karborundovém brousku, v horším případě na jemném smirkovém papíru. Po skončení broušení hrotu injekční jehlu prostříkneme proudem vody, aby se odstranilo ucpání jehly otěrem z brousku nebo smirku. Jehlu nedoporučuji zkracovat štípačkami, neboť se rozplácne. Nejlépe je zkrátit ji přeříznutím o roh brusného kotouče brusky. Opravdoví fajnšmekři jehlu mírně ohnou do úhlu asi 160 stupňů, aby při kreslení nemuseli kreslící nástroj držet úplně kolmo vůči desce.

Jako barva na kreslení je nejlepší černý syntetický email, naředěný ředidlem S6006 na patřičnou viskozitu, protože nezasychá rychle (takřka na hrotu) a i hodně naředěný dobře kryje. Upozorňuji ještě, že s množstvím barvy 5 dílků ve stříkačce nakreslíte i tu největší desku, jakou kdy budeme kreslit, takže – nepřehánějte to s množstvím barvy ve stříkačce!

Po nakreslení desky jehlu i stříkačku pochopitelně důkladně promyjeme ředidlem S6006.

Jiří Jindrák a Jaroslav Kopal

Stmívač osvětlení

David Hankovec

(Dokončení)

Ještě se zmíním o využití časovače 2. Jelikož při sepnutí triaku jen impulsem se při indukční zátěži (hlavně u zářivek při režimu zap./vyp.) rozpínal triak vlivem proudového nárazu z tlumivky, musel jsem změnit spínání triaku. Bylo třeba jeho spínací elektrodu (G) držet zapnutou po celou dobu půlperiody. Protože si ale kvůli omezené možnosti napájení nemůžeme dovolit „držet“ zapnutý optron stále (spotřeba jeho LED je asi 5 mA), po zapínacím impulsu pro triak se po zbývající dobu půlperiody generují po 500 µs jen krátké zapínací impulsy. K tomu je využit časovač 2, který je spuštěn po prvním zapínacím impulsu a pokračuje generováním těchto impulsů. Samozřejmě i zde je nutno použít výše uvedenou „fintu“ s prodloužením do další půlperiody, abychom se dostali s generováním impulsů do přesně stejného okamžiku záporné půlperiody.

Je-li stmívač použit jen jako spínač (režim zap./vyp.), pracuje zařízení jako stmívač s tím rozdílem, že do časovače 1 je načítána taková hodnota první předvolby, aby triak sepnul již po uplynutí 700 µs od průchodu nulou. Toto zpoždění je nutné, jak bylo uvedeno výše, kvůli napájení elektroniky. Zpoždění odpadá při instalování stmívače do svítidla, více v odstavci oživení.

Mechanická konstrukce

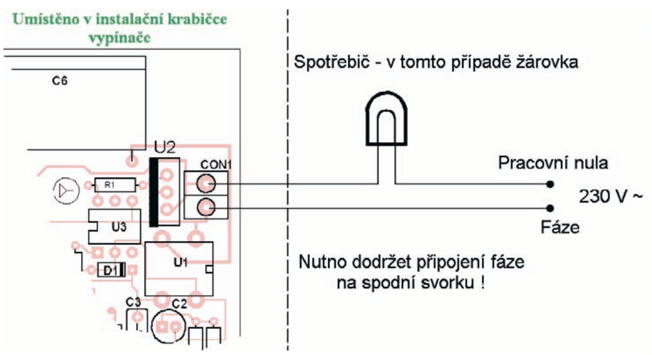
Stmívač je postaven na jednostranně plátované desce s plošnými spoji (obr. 3 a 4 v minulém čísle PE) o rozměrech 46 x 56 mm. Triak je kvůli montáži chladiče osazen ze strany spojů tak, aby jej bylo možno dírou v desce přišroubovat ke chladiči. Chladič je vyroben z hliníkového plechu o tloušťce 2 mm. Mezi triak a chladič je vložena slídová podložka, potřená silikonovou vazelínou, také šroub je od triaku odizolován. Pokud budeme spínat výkon jen do asi 100 W, chladič není potřeba a triak je možno zapájet ze strany součástek. Procesor je osazen do precizní 18pinové objímky. Stmívač je vložen do instalační krabičky do zdi pod vypínač. Klasický vypínač nahradíme schodišťovým spínačem, který se po stisknutí vrátí do vypnuté polohy (tlačítko) a připojíme jej na piny označené LSP1 a LSP2. Hmatník spínače je upraven vyříznutím otvoru, do kterého je vložen kousek tmavého organického skla. Pod ním je umístěn přijímač SFH506, který je zespoda na kryt přilepen tavným lepidlem. Zbytek mechanické konstrukce je ponechán na fantazii konstruktéra. V konstrukci není odrušovací tlumivka, neboť jsem zjistil, že ani profesionální výrobci se odrušením nezabývají.

Oživení

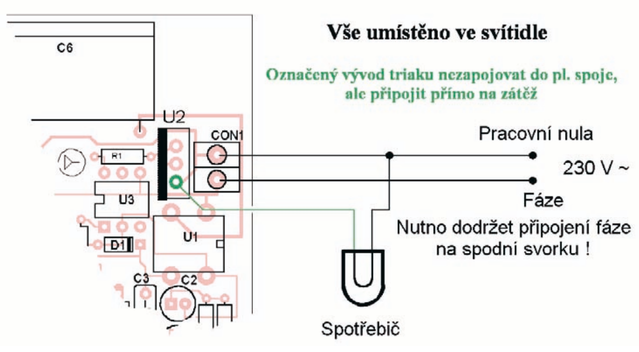
Před oživováním stmívače si musíme uvědomit, že je připojen na nebezpečné síťové napětí a většina součástek je se sítí víceméně galvanicky spojena. Pokud máme osazeny všechny součástky, desku zkontrolujeme na nežádoucí propoje. Zapojíme jednoduchý zkušební obvod podle obr. 5. Procesor do objímky zatím nezasuneme. Také oba jumpery necháme rozpojeny a čidlo SFH506 nepřipojíme. Při vypnutém zařízení připojíme měřicí přístroj na Zenerovu diodu zdroje (D1) a připojíme síť. Na této diodě musíme nyní naměřit stejnosměrné napětí 5 V. Pokud je vše v pořádku, odpojíme zařízení od sítě. Odpojíme měřicí přístroj, zasuneme jumper JP1 (spojení s výkonovou částí) a na objímce procesoru propojíme pin č. *1* s pinem č. *14* ($+V_{dd}$). Zařízení opět zapneme do sítě. Nyní se musí rozsvítit žárovka – pokud ne, musíme najít závadu v obvodu optotriaku a triaku. Pokud je i zde vše, jak má být, opět zařízení vypneme. Zasuneme procesor, rozpojíme jumper JP1 a zapojíme čidlo SFH506. Paralelně na D1 přivedeme napětí 5 V (bezpečnější), nebo zařízení zapneme do sítě. Nyní vyzkoušíme příjem a dekódování povelů.

Pro ukládání kódu se stlačí tlačítko učení a drží se stisknuté. Namíříme ovladač na čidlo, stiskneme a podržíme tlačítko na ovladači, dokud se nerozsvítí LED (asi 1 s). Pak tlačítko na DO uvolníme (tlačítko na stmívači je stále sepnuto) a stiskneme je ještě jednou, opět dokud se nerozsvítí LED pro uložení kódu s inverzním TOGGLE bitem. Pak uvolníme tlačítko „učení“ na stmívači. Tím máme v paměti uloženy oba dva kódy. Ověřit správné uložení kódu můžeme stisknutím „naučeného“ tlačítka na DO. Při každém stisknutí musí po dobu držení tlačítka svítit LED. Pokud tomu tak není, je potřeba „učení“ zopakovat. Pokud i zde vše pracuje, jak má, odpojíme zdroj (vypneme síť) a zasuneme jumper JP1 na spojení s výkonovou částí. Podle požadavku na funkci zařízení nezasuneme nebo zasuneme jumper JP2. Při nezasunutém jumperu pracuje zařízení jako stmívač, při zasunutém jako spínač. Připojíme síťové napětí a ověříme činnost. „Místní“ spínač na stěně řídí stmívač naprosto stejně jako tlačítko na DO – – krátkým stiskem zapneme či vypneme světlo, dlouhým regulujeme jas. Pokud chceme změnit „naučené“ tlačítko, musí být vždy vyjmut jumper JP1, aby výkonová část nerušila impulsy. Doporučuji také podržet stisknuté tlačítko TL1 nástrojem, nejlépe izolovaným šroubovákem. Vždy po zapnutí napájení nebo výpadku sítě je zátěž vypnuta a u stmívače je při zapnutí nastaven plný jas.

Jak bylo uvedeno, je možno zapojit zařízení i přímo do svítidla. Získáme tím při funkci zap./vyp. spínání v nule, ale přijdeme o možnost stmívač ovládat vypínačem na zdi (ale i to



Obr. 5. Příklad zapojení stmívače



Obr. 6. Příklad zapojení stmívače ve svítidle (úprava viz text)

nakonec můžeme obejít, jak bude popsáno dále). Tuto úpravu jsem musel zrealizovat, protože některým druhům spotřebičů (např. levné druhy úsporných zářivek, jedna hi-fi věž apod.) „vadil“ průchod kapacitního proudu při rozepnutém triaku (úsporka poblikávala, věž zůstávala v režimu stand-by). Po změně připojení fungovalo již vše tak, jak má.

Nyní k vlastní úpravě. Nejprve je nutno napevno propojit ve stávajícím spínači ve zdi vodiče, abychom přivedli do svítidla (spotřebiče) trvale síťové napětí 220 V~. Pak ve stmívači odpojíme z plošného spoje vývod triaku jdoucí do uzlu R3, R7 a svorkovnice (viz obr. 6). Tento vývod vyvedeme ven a připojíme na spotřebič. Na tomto vývodu bude potom při sepnutí triaku fáze napájející spotřebič. Následně propojíme do svorkovnice příchozí fázi a pracovní nulu a ještě musíme na plošném spoji propojit vývod procesoru č. *10* se zemí (krátkou svislou drátovou propojkou připájenou od vývodu *10* na cestu jdoucí od vývodu *5* – GND). Tímto propojem dáme procesoru na vědomí, že není třeba ve funkci zap./vyp. čekat se zapnutím spotřebiče kvůli napájení vlastní elektroniky, ale že se zapne ihned po průchodu sítě nulou. Tento propoj není řešen jumperem, protože si myslím, že takto provedená úprava se nebude často měnit.

Dálkový ovladač

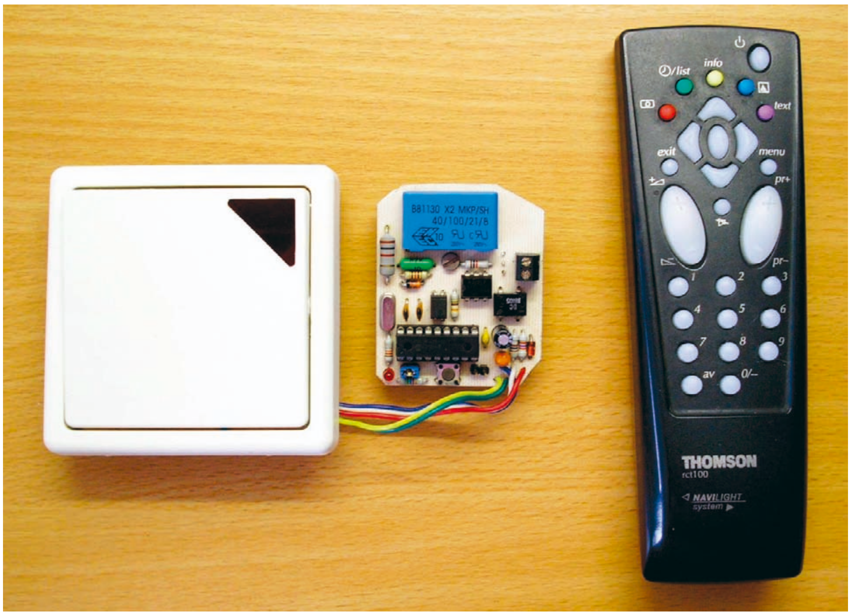
K této konstrukci se přímo vybízí doplněk ve formě ovladače, který je možno přimontovat na téměř libovolné viditelné místo místnosti (dálkový ovladač od spotřební elektroniky by přeci jen nevypadal na stěně úplně nejlépe) a po osazení výše uvedenou konstrukcí získáme možnost ovládat osvětlení z námi zvoleného místa bez sekání kabelů a bez nepořádku. Navíc je možno použít tento ovladač ve vlhkých prostorech, neboť je napájen z „destičkové“ baterie 9 V. Pokud jej použijeme pro ovládání při montáži stmívače do svítidla, získáme tím zpět možnost místního ovládání a tím se zbavíme všech omezení. Jediné dvě podmínky jsou – viditelnost mezi vysílačem a přijímačem (nemusí být přímá, vysílač je dostatečně výkonný) a naučit systém (vysílač a přijímač) kód, kterým se budou řídit. Proto potřebujeme ještě nějaký infračervený dálkový ovladač.

Popis DO

Ovladač je umístěn na desce s plošnými spoji a je vestavěn do bílé instalační krabičky. Vrchní část ovladače tvoří upravený normální vypínač. Úprava spočívá v tom, že odstraníme vnitřní části, silový vypínač a ponecháme jen rámeček vypínače s otvory, kterými jej přišroubujeme na spodní krabičku. Vlastní čtvercový vrchlík (tedy ovládací část) bude stisk přenášet na tlačítko. Bez této úpravy by bohužel bylo v krabici málo místa. Ještě zbývá vyvrtat díry pro dvě infračervené LED, jejich umístění nechám na fantazii každého konstruktéra, je však třeba dbát na to, aby nebyl zakryt optický směr mezi těmito diodami a přijímačem při ovládání. Taktéž umístění LED signalizující vysílání je libovolné. Hodně napoví fotografie.

Vlastní konstrukce je velmi jednoduchá, musí pracovat na první zapojení. Vysílač je napájen z baterie 9 V. Tato baterie je připojována tlačítkem ovladače, v klidovém stavu tedy ovladač nemá žádný odběr. Ke stabilizaci napětí 5 V pro procesor je použit stabilizátor LF50CDT. Je to low drop stabilizátor, který je schopen dodávat proud až 1 A a stabilizuje ještě při vstupním napětí 5,3 V. Tento stabilizátor je jako jediná součástka osazen ze strany spojů.

Koncový stupeň vysílače je v klasickém zapojení a je napájen přímo napětím 9 V. Díky většímu napětí a použití dvou infra diod je dosah tohoto vysílače podstatně větší než dosah DO spotřební elektroniky. Také je podstatně větší směrovost ovládání. Spolehlivě ovládá v místnosti ze vzdálenosti 5 metrů i při otočení vysílače směrem od stmívače.



Obr. 7. Fotografie stmívače s dálkovým ovladačem od televize

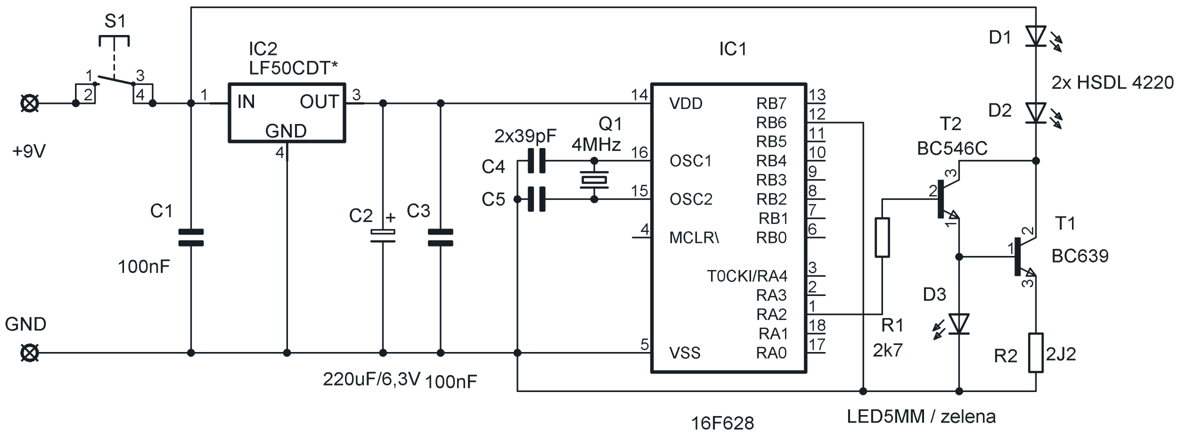
Popis naprogramování

V základní verzi software je již uložen jednoduchý kód, takže pokud nebudete chtít stmívač ovládat zároveň ovladačem i DO, postačí jen po uvedení vysílače do provozu naprogramovat stmívač na jeho kód, postup je stejný jako při programování na DO od spotřební elektroniky.

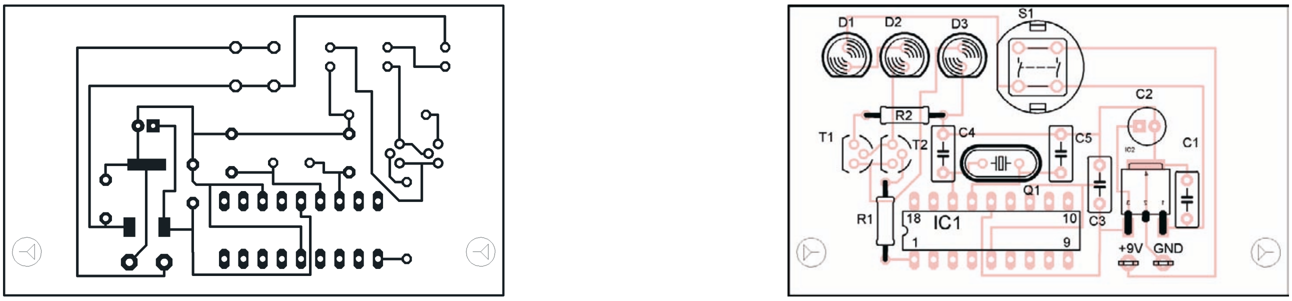
Pokud budeme chtít používat pro ovládání stmívače jak tento vysílač, tak DO, je třeba vysílač nejprve naprogramovat. Procesor se naprogramuje na kód DO ve stmívači. Provedeme to tak, že procesor ovladače vyjmeme z objímky a vložíme jej do objímky pro procesor na desce stmívače místo původního procesoru. Ve stmívači musí být jako při každém programování rozpojen jumper pro připojení silové části. Dále procesor naučíme kód stejně, jako jsme učili kód DO procesor stmívače (bylo uvedeno výše). Uvolníme tlačítko ukládání a zkontrolujeme kód. Při každém stisknutí tlačítka na DO se musí rozsvítit LED. Vypneme napájení, vyjmeme procesor ze stmívače a vložíme jej zpět do vysílače. Nyní vložíme zpět procesor stmívače do objímky a naučíme jej stejný kód při stisknutí stejného tlačítka na DO. Po opětovné kontrole by již mělo být možné ovládat stmívač jak z DO, tak z našeho vysílače. Software vysílače zde nebudu rozepisovat, detailnější popis najdete na stránkách autora. Vlastní program je rozdělen na sekvenci učení a vysílání. Sekvence je určena buď uzemněním (vysílání), nebo nepřipojením (učení) pinu PORTB,6. Volba se provede automaticky tím, že procesor zasuneme buď do stmívače (učení) nebo do vysílače (vysílání).

Závěr

Snažil jsem se v této konstrukci o co možná největší komfort obsluhy a také o nízkou cenu. Viděl jsem srovnatelné stmívače v relacích okolo 1000,- Kč, dálkově ovládané rádiovým signálem, pro které však opět potřebujete zvláštní ovladač, zabírající místo na stole. Cena celé konstrukce stmívače v základní sestavě nepře-



Obr. 8. Zapojení vysílače dálkového ovládání



Obr. 9. Deska s plošnými spoji vysílače DO a rozmístění součástek na desce

sáhne i s naprogramovaným procesorem 250,-Kč, což si myslím, že vzhledem k užitné hodnotě není mnoho.

Více informací, plně okomentovanou rutinu učení infra kódu pro PIC a plnou verzi software stmívače je možné nalézt buď na internetové stránce autora *http://home.tiscali.cz/dh_servis,* nebo na stránkách PE. Pokud nevlastníte programátor, naprogramuji vám váš procesor za 50,- Kč, popř. dodám naprogramovaný procesor za cenu součástky + 50,- Kč + poštovné. Naprogramovaný procesor pro dálkový ovladač je možno objednat u autora za 250,- Kč na adrese David Hankovec, A. Šťastného 399, Strakonice 2, 386 01 nebo po Internetu na adrese *david.hankovec@tiscali.cz*

Seznam součástek

Stmívač

(rezistory jsou miniaturní, není-li uveden výkon)

R1	1 kΩ
R2	390 Ω
R3	82 kΩ/0,5 W
R4	120 Ω
R5	100 Ω
R6	5,6 kΩ
R7	1 kΩ/2 W
R8	1,2 kΩ
R9	2,7 kΩ
C1	22 μF/6,3 V, elektrolyt.
C2	220 μF/6,3 V, elektrolyt.
C3	100 nF, keramický
C4, C5	39 pF, keramický
C6	220 nF/275 VAC - CFAC kondenzátor pro síťové napětí - nutno dodržet!
OK1	PC817-SHARP, optočlen
D1, D2	BZX85V5.1, Zenerova dioda 5,1 V
D3	LED červená 3 mm, 2 mA (nutno dodržet!)
U1	B250C1000DIL, usměrňovací můstek
U2	TIC226, triak
U3	MOC3020, optotriak
U4	SFH506/36 kHz, infrapřijímač
Q1	krystal 4 MHz, HC49U-V
IC1	PIC16F628, naprogramovaný
TL1	P-B1720, mikrotlačítko do desky s pl. spoji
CON1	svorkovnice ARK550/2
JP1, JP2	jumper - lámací lišta
objímka	DIL18 precizní

Dálkový ovladač

R1	2,7 kΩ
R2	2,2 Ω
C1, C3	100 nF, keramický
C2	220 μF/6,3 V, elektrolyt.
C4, C5	39 pF, keramický
D1, D2	HSDL 4220, infra LED
D3	LED zelená 5 mm
IC1	PIC16F628/A-P, naprogramovaný mikroprocesor
IC2	LF50CDT, low drop stabilizátor
Q1	krystal 4 MHz, HC49U-V
S1	tlačítko DTE-6
T1	BC639
T2	BC546C
objímka	DIL18 precizní



Obr. 8. Fotografie dálkového ovladače

Literatura

[1] *http://www.hw.cz*, HW server, konference HW news

[2] Katalogový list PIC16F628, např.: *www.microchip.com/download/lit/pline/picmicro/families/16c62x/40300c.pdf* (má 4 MB!)

[3] *http://www.cmail.cz/doveda/*, stránky Doveda Boys

[4] *http://www.bezstarosti.cz/*, stránky Bezstarosti Bros

[5] Katalogový list HSDL4220, *http://www.agilent.com*

[6] Katalogový list SFH506-36, např. *http://www.hw.cz/data_ic//sfh506.pdf*

[7] *http://home.tiscali.cz/dh_servis*, internetová stránka autora

Návrhový systém Sprint-Layout 4.0



Sprint-Layout od německé firmy Abacom patří mezi systémy určené k návrhu a přípravě podkladů pro výrobu desek s plošnými spoji. Vzhledem k jeho dobrým možnostem při zachování výborné ovladatelnosti, jednoduchosti a nízké ceny může zaujmout jak amatérské konstruktéry, tak menší firmy. Program na otestování redakci poskytl tuzemský distributor, plzeňská firma ELVO.

Program je určen pod Windows 95, 98, ME, NT, 2000 a XP, na paměť a výkon počítače je velmi nenáročný. Dodává se, jak je zvykem, na CD, z něhož však zabírá jen nepatrnou část, zbytek je vyplněn demonstračními verzemi dalších programů pro elektroniku.

Instalace Sprint-Layout je velmi snadná, lze si vybrat německou nebo anglickou verzi. Na disku zabere minimum prostoru, soubory včetně dodávaných knihoven prvků mají dohromady něco přes 4,5 MB.

Po spuštění programu můžeme zvolit velikost navrhované desky od 1 x 1 do maximálních 300 x 300 mm. Práce je omezena na jedno nebo dvoustranné desky, k dispozici jsou čtyři vrstvy (2x spoje a 2x součástky), vícevrstvé desky nejsou podporovány. Kromě uvedených vrstev může program generovat i nepájivou masku pro obě strany.

Při návrhu využíváme základní objekty z nabídky vlevo vedle pracovní plochy – spoje, pájecí body a pájecí plošky pro SMD. Velikost těchto objektů se nastavuje v samostatné zóně co do vnější velikosti a průměru díry. Nejčastěji používané kombinace velikostí si uložíme a máme je později na výběr v nabídce aktivované přímo ťuknutím na symbol prvku. Pájecí body mohou být kruhové, osmiúhelníkové, čtvercové, možná je i řada dalších tvarů. Každý může být platný jen pro právě aktivní vrstvu nebo pro obě vrstvy mědi současně.

Do kterékoli vrstvy můžeme vložit kruh, nepravidelnou plochu, pravidelný mnohoúhelník nebo text. Možnosti popisů jsou jednoduché, předvolené písmo požadované velikosti lze upravit na tenčí a tlustší, užší nebo širší, orientovat do základních čtyř směrů, případně zrcadlit podle horizontální nebo vertikální roviny. Při práci na obou stranách desky není třeba na zrcadlení dávat pozor, program sám příslušnou transformaci provede. Za popis lze automaticky přidávat číslo, které se každým použitím inkrementuje.

Pro usazení objektů na desku slouží rastr buď zcela vlastního rozměru nebo vybraný z připravených možností vycházejících ze standardní rozteče vývodů 1/10" – v řadě 2, 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 nebo 1/32 si vybere asi každý. Pro lepší orientaci a odpočítávání vzdáleností jsou čáry rastru po 2, 4, 5 nebo 10 zobrazeny jako tlustší. Funkce měření dovoluje zjistit mezi dvěma body vzdálenost v ose x i y, přímou vzdálenost a směr (úhel od horizontální roviny).

K urychlení práce při návrhu desek slouží knihovny standardních součástek nazývaných zde makra, jejichž nabídka může být zobrazena vpravo vedle pracovní plochy. Nabídka obsahuje rezistory, kondenzátory, diskrétní polovodiče i IO v pouzdrech DIL, SO, SOD, SOT i PLCC a řadu dalších. Lze najít i základní typy chladičů, propojkových polí, konektorů, trimrů, transformátorů a pojistek, obecně je ale nabídka konstrukčních prvků chudší než nabídka pouzder polovodičů.

Kterýkoli objekt z knihovny můžeme transformovat pro vrchní a spodní vrstvu spojů, zrcadlit nebo zadat jejich vývody jako průchozí (samozřejmě kromě SMD), po přetažení do pracovní plochy můžeme dále prvek otočit, duplikovat, sdružit objekty do skupiny nebo naopak skupinu rozdělit na prvky.

K doplnění nabídky předefinovaných prvků stačí vytvořit prvek co do obrysů pouzdra, vývodů i pájecích bodů, sdružit jeho části do skupiny, poté ji zvolit na ploše jako aktivní a přidat pod zvoleným názvem do knihovny.

Jednotlivé kategorie v knihovnách jsou reprezentovány přímo příslušným podadresářem v adresáři „Makros“, což usnadňuje přidání další skupiny, přejmenování nebo vymazání prvku nebo celé skupiny. Žádné prvky nejsou chráněny, vše lze změnit.

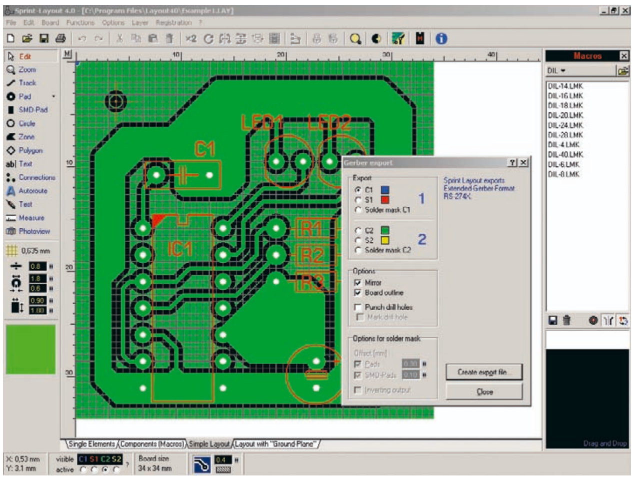
Používaný název makra lépe vystihuje funkci než pojem knihovna prvků, uložit jde totiž nejen jednotlivé součástky, ale celé kompletní fragmenty desky včetně popisů, případně celé desky až do maximální velikosti. Pouze si musíme pohlídat, aby deska, do které takový komplexní objekt vkládáme, byla větší než objekt sám – jinak bude oříznut.

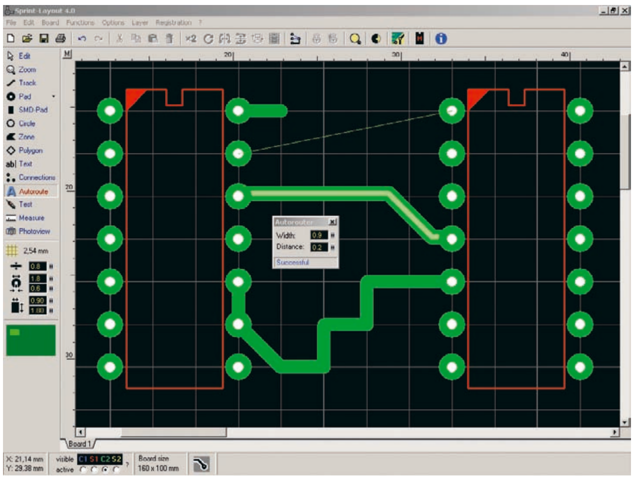
Pod pracovní plochu se dá vsadit i (např. naskenovaný) obrázek ve formátu BMP. To dobře poslouží třeba v případě, že chceme podle předlohy desku překreslit nebo upravit. Průběžné porovnávání takovou operaci velmi zjednoduší.

Samostatnou pozornost si zaslouží spojování součástek na desce. Můžeme si vybrat ze dvou základních způsobů, případně je kombinovat. Průběh spojů kreslíme ručně zvolenou šířkou čáry, rohy jsou automaticky lehce zaoblené. Takto zadané spoje při následném posunutí součástky nesledují připojovací body a musíme je jeden po druhém ručně upravovat posouváním jejich uzlových bodů. Jejich použití může být vhodné, potřebujeme-li přesně ručně nastavit průběh spoje, s kterým už počítač nebude manipulovat.

Druhou možností je zavést mezi dva již existující připojovací body součástek „vzduchové linky“. Zobrazí se jako tenká čára v barvě příslušející dané vrstvě spojující body nejkratší cestou. Tyto definice spojení zůstávají zachovány i při posunech a otáčení, se součástkami můžeme podle potřeby manipulovat.

Po propojení celé desky zvolíme nástroj automatického propojení a ťukáme





postupně do všech linek. Autorouter je zde přítomen jen v jednoduché formě, nezpracovává celou desku včetně optimalizací, ale vždy jen jeden spoj určený člověkem. Při práci považuje již hotové spoje za neměnné. Najde vhodné spojení určených bodů a zakreslí spoj zvolené šířky a se zadaným odstupem od okolních spojů. Úspěšnost práce s programem do značné míry závisí i na zkušenosti obsluhy a tom, v jakém pořadí nechává autorouter spoje generovat.

Nevhodně zvolený postup, který „zadí" průchod pro další spoje, vede k nutnosti použít podstatně víc průchodů mezi spoji na obou stranách, nebo dokonce nemusí být deska realizovatelná. V tomto směru mám k programu jednu z mála výhrad; nejde přitom o jeho funkci, ale o chybějící popis, který by shrnoval nejdůležitější užitečné zásady pro použití tohoto autorouteru, minipříručku s praktickými zkušenostmi. Je pravda, že po jisté době praxe si asi každý osvojí potřebná pravidla a triky, zejména pokud s podobně koncipovaným autorouterem již pracoval, ale s trochou „školení" by to šlo výrazně rychleji.

Po vygenerování spojů můžeme desku ověřit pomocí nástroje test. Ťuknutím na libovolný spoj barevně zvýrazníme vše, co je na desce s daným bodem přímo propojeno. Desku vytvoříme s volným prostorem mezi spoji nebo s automatickým vyplněním prostorů vodivou plochou připojenou zpravidla k zemi.

Funkcí fotonáhled si desku zobrazíme tak, jak bude vypadat včetně polohy součástek, masky i spojů, jakoby prohlíženou proti silnému světlu. V této fázi kontroly je dobře vidět nevhodnou polohu součástek nebo nápisů.

Vytvořený návrh je třeba nějak přenést do výroby. Pro automatizované procesy je k dispozici export do Extendet-Gerber-Format RS-274X pro všechny čtyři vrstvy i nepájivé masky, pro vrtání Excellon formát.

Při jednodušším zpracování můžeme exportovat výsledek do obrázku BMP či GIF v jemně odstupňovaném rozlišení od 100 do 600 dpi nebo do vektorového formátu EMF. V těchto případech se exportují všechny v daném okamžiku viditelné vrstvy, takže je nutné ručně zvolit jen požadovanou část a zopakovat export vícekrát. Výtiskem obrázku třeba na laserové tiskárně získáme předlohy pro kontaktní nakopírování na film pro výrobu desek, program samozřejmě umožňuje i přímý tisk na tiskárně.

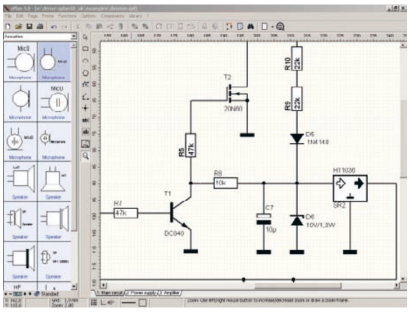
K seznámení se s programem dobře poslouží interní nápověda, na CD je podle verze německá nebo anglická, českou verzi si můžeme stáhnout ze stránek *www.elvo-plzen.cz*. Ačkoli tedy program sám ve smyslu menu není lokalizovaný, podrobná a dobře propracovaná česká nápověda ho dovoluje používat bez větší znalosti jazyka. Text nápovědy je dostatečně a názorně doplněn ukázkami.

K programu je přikládán i malý prohlížeč návrhů uložených v datových souborech. Pod názvem „viewlayout40" je šířený též samostatně jako freeware.

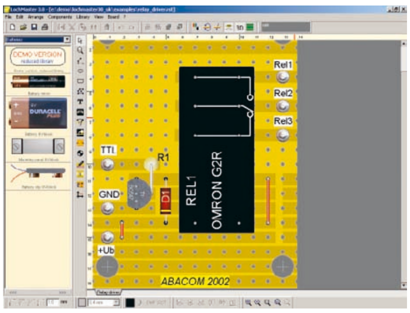
Celkový dojem z používání programu Sprint-Layout je velmi příznivý. Je pravdou, že na rozdíl od větších systémů pro návrh plošných spojů jsou jeho možnosti omezené, ale je také na rozdíl od nich jednoduše ovladatelný a práce s ním se dá rychle naučit. Obsahuje přesně to, co potřebujete často používat, ne víc, ale také ne méně. Cena prodávané verze 39.90 Euro (na našem trhu od firmy ELVO 1100 Kč + DPH) je natolik příznivá, že program je opravdu dostupný i pro amatérské zájemce.

Pokud si chcete program vyzkoušet, je k dispozici ke stažení v demo verzi na stránkách *www.abacom-online.de* (1,14 MB) nebo českých stránkách *www.elvo-plzen.cz*. Demonstrační verze je z hlediska ovládání a zjištění možností plnohodnotná, blokované je ukládání dat, export a tisk.

Na CD jsou spolu s programem Sprint-Layout také demonstrační verze dalších produktů, které firma Abacom pro elektroniky dodává. I tyto programy jsou poměrně zajímavé a má smysl se alespoň s některými rámcově seznámit.



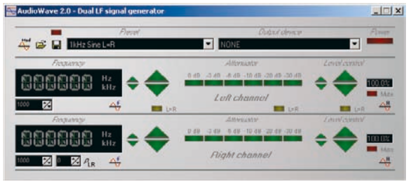
SPlan je určen především ke kreslení elektronických schémat jak digitálních, tak analogových zapojení, umožňuje navíc automatizované přečíslování součástek a generování jejich seznamu. Nemusí ale sloužit čistě jen pro elektroniku, v knihovnách obsahuje i znaky pro bloková schémata z oblasti řídící techniky, hydrauliky a elektroinstalace v budovách, další symboly i jejich kategorie lze vytvářet podobně jako makra u Sprint-Layout. Jde v podstatě o jednoduchý CAD systém pro tvorbu schémat a nákresů s univerzální použitelností, česká nápověda je k dispozici.



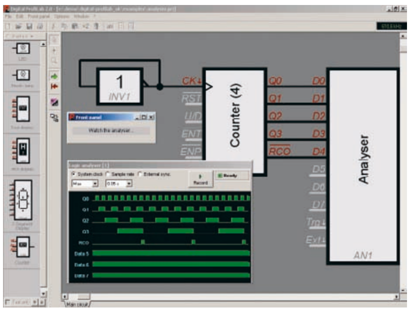
LochMaster se zaměřuje na kreslení zapojení provedených na univerzální desce. Dokáže zobrazit osazení jak průhledně, tak ve formě připomínající fotografii ze strany součástek i spojů, najde a zvýrazní sám dosud nevyužité plošky univerzálního spoje a podle potřeby komponenty popíše a přečísluje. Velmi zajímavá aplikace pro publikační činnost, v amatérské praxi ale asi využití těžko najde.

Užitečným programem pro amatéry může být **FrontDesigner**, který slouží ke kreslení čelních panelů přístrojů. Jeho knihovny obsahují značné množství stupnic, knoflíků, symbolů používaných v audio a videotechnice, měřicí technice, autech, značky certifikátů, výstražné symboly, části použitelné do vývojových schémat programů, symboly základních průběhů elektrických signálů, péče o textilie, meteorologické značky a mnoho dalšího. Tento program lze v podstatě nahradit jakýmkoli vektorovým grafickým editorem, ale třeba jen vytváření stupnic (zejména logaritmických) je v něm nesrovnatelně snazší. Česká nápověda je k dispozici.

RealView zaznamenává a úhledně zobrazuje signály snímané DA převodníkem, zdrojem mohou být i multimetry připojené k PC pomocí COM nebo USB. Průběhy lze porovnávat, sčítat, upravovat a případně i exportovat do dalších programů (třeba Excelu) k dalšímu zpracování.



AudioWave je dvojitý generátor nf signálu v rozsahu 1 Hz až 20 kHz, je ovšem otázkou, jak nejnižší kmitočty skutečně projdou na výstup zvukové karty PC. Průběh signálu je volitelně harmonický (sinus), obdélníkový, trojúhelníkový a může fungovat i jako generátor šumu. Oba kanály mohou pracovat s definovaným fázovým posunem i modulací FM a AM se zadanými parametry.



DMM ProfiLab je měřicí program spolupracující s až čtyřmi digitálními multimetry. Čte přicházející údaje, v reálném čase provádí zadané výpočty a výsledky zaznamenává. Umožňuje vytvořit virtuální grafický ovládací panel. **DigitalProfiLab** využívá i externí desky a simuluje funkci digitálních obvodů. Jejich kombinací je **ProfiLabExpert**, umožňuje nejen simulace dějů, ale i ovládání externích zařízení. Projekt po odladění lze uložit i v samostatně spustitelné verzi, kterou je možné šířit jako freeware. ProfiLabExpert má k dispozici českou nápovědu.

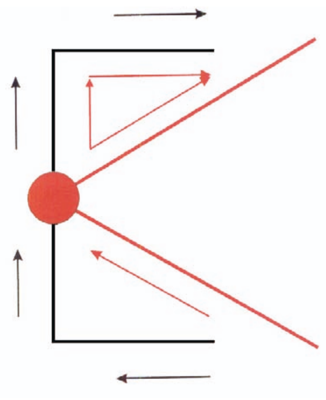
Všechny uvedené programy v demonstračních verzích si lze stáhnout z firemních stránek, kde lze také nalézt aktualizace, knihovny komponent a další podporu.

Ing. Michal Černý

Zalomené půlvlnné antény

Jindra Macoun, OK1VR

Článek navazuje na dva příspěvky o anténě GIESKIENG publikované v PE 3 a 4/2004. V prvním jsme doložili, že zmíněná anténa je v podstatě jen vertikální, pravoúhle zalomený půlvlnný dipól (U–dipól), jehož diagram záření vzniká superpozicí záření navzájem kolmých úseků. V druhém jsme uvedli vyzařovací a napájecí parametry několika rozměrových modifikací U–dipólů ve volném prostoru a v blízkosti země. Dnes zmíníme jiné tvarové úpravy, které mají podobné elektrické vlastnosti, ale snadněji se v praktických podmínkách (např. v sídlištní zástavbě) instalují a provozují.



Obr. 1. Záření nakloněných ramen V–dipólu považujeme za vektorově složené z vodorovných a svislých složek, které odpovídají záření pravoúhle zalomených ramen U–dipólu

Z toho, co bylo uvedeno, je zřejmé, že zalomením běžných, vertikálně polarizovaných půlvlnných dipólů do tvaru U se zmenšují nároky na prostor pro jejich instalaci, a to bez významných změn vyzařovacích vlastností. Podobně se chovají i tvarově jednodušší V–dipóly.

Záření šikmých vodičů (ramen) V––dipólu považujeme za vektorově složené z vodorovných a svislých složek, které „kopírují“ proudové rozložení podél pravoúhle zalomené, vertikálně orientované U–antény, jak je to naznačeno na obr. 1. Směrové vlastnosti obou typů takto zalomených půlvlnných antén si jsou velmi podobné, jsou-li přibližně shodné svislé složky záření, mající podstatný vliv na jejich vyzařovací i napájecí vlastnosti. Přesvědčíme se o tom opět počítačovou simulací.

V–dipóly a jejich vlastnosti

Rozměrové a tvarové parametry V–dipólů jsou stručně vyjádřeny pouze úhlem, svíraným oběma čtvrvlnnými rameny antény, resp. vzájemnou vzdáleností (w) vnějších konců obou ramen.

Byly analyzovány tyto antény:

Anténa č. 1: svislý přímý dipól 0,5 λ
č. 2: V–dipól 90 °
č. 3: V–dipól 60 °
č. 4: V–dipól 30 °
č. 5: U–dipól 0,1/0,2 λ

Anténu č. 1 opět považujme za výchozí anténu referenční. Pro porovnání je do tabulkového přehledu vypočtených parametrů ještě opakovaně zařazena anténa č. 5, pravoúhle zalomený dipól (viz PE 3), která je nároky na prostor srovnatelná s anténou č. 4. Antény byly počítány pro kmitočet 3,75 MHz (λ = 80 m). U všech antén byl uvažován Cu vodič ∅ 2 mm.

Všechny varianty byly uvažovány:

- ve volném prostoru – tab. 1, obr. 2 a 3;
- ve výši h = 0,1 λ nad reálnou zemí – tab. 2, obr. 4, obr. 5a;
- ve výši h = 0,01 λ nad reálnou zemí – tab. 3 a obr. 4, obr. 5b.

Výškou h se rozumí výška nejnižšího bodu antény nad zemí. V našem případě je to vnější konec spodního ramene antény. Počítalo se s reálnou zemí, která má vodivost 5 mS/m a dielektrickou konstantu ε = 13.

Pro posouzení nároků na prostor zabíraný V–anténou (a pro porovnání s U–dipólem) je zajímavý maximální svislý rozměr vlastní antény (bez kotevních bodů), daný vzájemnou vzdáleností (w) vnějších konců každého „věčka“. Při délce ramen 0,25 λ odpovídají úhlům (α) 90 °, 60 °, 45 ° a 30 ° rozměry w = 0,35 λ, 0,25 λ, 0,19 λ a 0,13 λ, resp. $w = 0{,}5\,\lambda \sin \alpha/2$.

Z diagramů, tabulkových údajů a stejně uspořádaných informací v PE 3 je zjevné, že se vlastnosti V–dipólů a U–dipólů podstatně neliší.

Rozdíl maximálních zisků v optimálních elevačních úhlech mezi přímým dipólem 0,5 λ a „V–dipólem 30 °“, resp. „U–dipólem 0,1/0,2 λ“ činí (teoreticky) pouze 2,3 dB až v nejmenší výšce 0,01 λ, kdy se již výrazněji uplatňuje ztrátový odpor země. Pokud však chceme antény vzájemně posuzovat, je směrodatnější rozdíl zisků při optimálním elevačním úhlu referenční („nejlepší“) antény, tzn. dipólu 0,5 λ, který činí 14 °, resp. 17 ° ve výškách 0,1 a 0,01 λ. Odečteme-li rozdíly v zisku pod těmito elevačními úhly z diagramů záření na obr. 5a a 5b, zvětší se výše zmíněný rozdíl o 1 dB u antén ve výši 0,01 λ.

Tab. 1. Antény ve volném prostoru

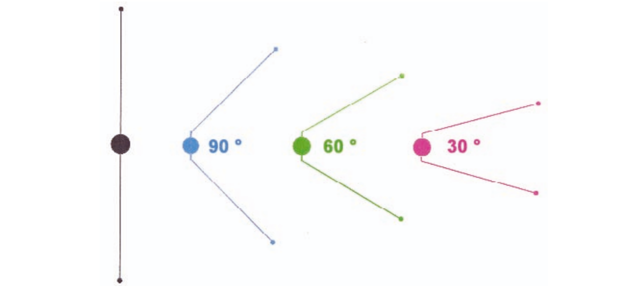
Č.	Anténa, rozměry v λ	Zisk [dBi]	Minimum [dB]	Impedance [Ω]	ČSV/50 Ω	f_{rez} [MHz]
1	Dipól 180 °, 0,5 λ	2,06/0 °	-99/90 °	79,4 + j 45,5	2,3	3,65
2	V-dipól 90 °	1,22/0 °	-8/90 °	44,6 + j 13,3	1,3	3,72
3	V-dipól 60 °	0,64/0 °	-6/90 °	24,0 - j 18,6	2,4	3,79
4	V-dipól 30 °	0,42/0 °	-5/90 °	7,7 - j 62,2	16,6	3,9
5	U-dipól 0,1/0,2 λ	0,10/0 °	-3/90 °	11,3 - j 5,2	4,5	3,77

Tab. 2. Antény ve výši h = 0,1 λ nad zemí

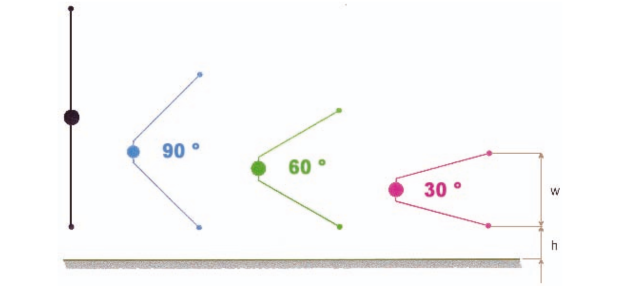
Č.	Anténa, úhel ramen	Zisk [dBi]	Minimum [dB]	Impedance [Ω]	ČSV/50 Ω	f_{rez} [MHz]
1	Dipól 180 °, 0,5 λ	0,25/14 °	-99/90 °	82,1 + j 37,2	2,1	3,67
2	V-dipól 90 °	0,02/17 °	-13/90 °	49,5 + j 7,1	1,1	3,74
3	V-dipól 60 °	-0,3/20 °	-17/90 °	29,6 - j 21,7	2,1	3,8
4	V-dipól 30 °	-1,08/24 °	-8/90 °	11,0 - j 62	11,7	3,9
5	U-dipól 0,1/0,2 λ	-0,43/25 °	-5/90 °	16,9 - j 5,2	3	3,76

Tab. 3. Antény ve výši h = 0,01 λ nad zemí

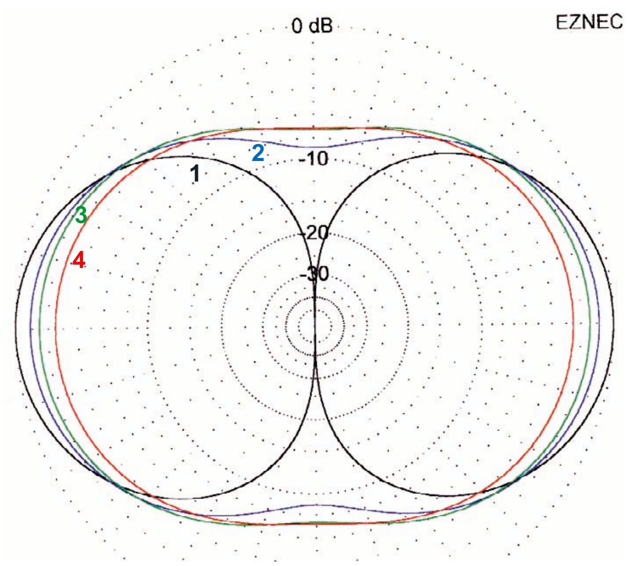
Č.	Anténa, úhel ramen	Zisk [dBi]	Minimum [dB]	Impedance [Ω]	ČSV/50 Ω	f_{rez} [MHz]
1	Dipól 180 °, 0,5 λ	0,14/17 °	-99/90 °	105,4 + j 50,4	2,7	3,64
2	V-dipól 90 °	-0,26/21 °	-14/90 °	69,7 + j 27	1,8	3,69
3	V-dipól 60 °	-0,74/25 °	-7/90 °	44,3 + j 1,26	1,1	3,75
4	V-dipól 30 °	-2,0/30 °	-4/90 °	18,3 - j 39,5	4,6	3,84
5	U-dipól 0,1/0,2 λ	-2,1/35 °	-2/90 °	33,7 + j 44,7	3	3,65



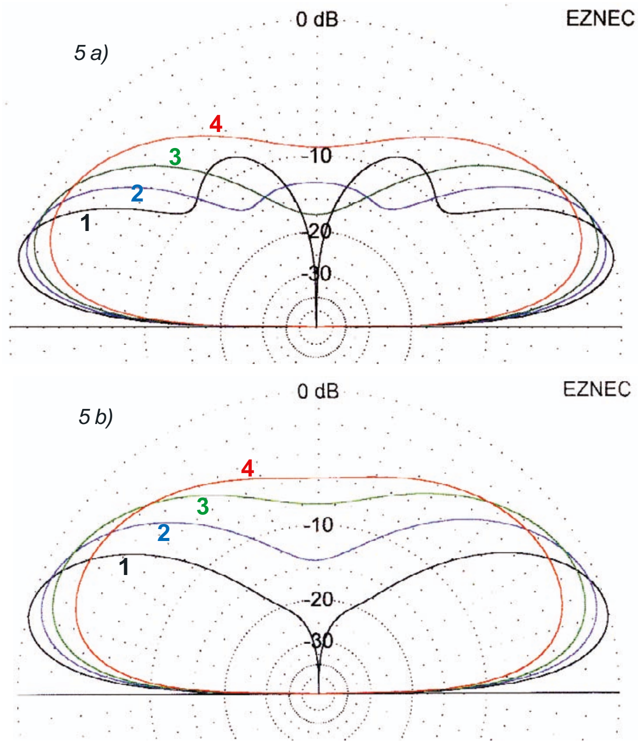
Obr. 2. Tvarové modifikace několika V–dipólů (antény č. 1 až 4) jsou nakresleny v poměrném měřítku



Obr. 4. Tvarové modifikace několika V–dipólů (antény č. 1 až 4) nad zemí jsou nakresleny v poměrném měřítku



Obr. 3. Diagramy záření antén dle obr. 2 ve volném prostoru jsou souměrné ke svislé i vodorovné ose



Obr. 5. Diagramy záření antén dle obr. 4 ve svislé rovině ve výšce 0,1 λ (obr. 5 a) a 0,01 λ (obr. 5 b) nad zemí. Stupnice dB se vztahuje k maximální hodnotě vnějšího kruhu, které zpravidla odpovídá maximum diagramu záření zvolené referenční antény. Zde svislému přímému dipólu 0,5 λ (ant. č. 1)

Podstatně výrazněji se však s tvarem antény (úhlem ramen) opět mění odporová složka impedance, což zvětšuje nároky na řešení impedančního přizpůsobení.

Povšimněme si větší odporové složky impedance antény č. 5. Její vodorovný úsek je totiž po celé délce vzdálen jen 0,01 λ od země, zatímco spodní nakloněné rameno antény č. 4 se ze vzdálenosti 0,01 λ postupně vzdaluje. Odporová složka je proto menší. Nižší ČSV antény č. 5 tak padá na vrub větších ztrát.

Tabulkové údaje umožňují i další vzájemná porovnání, kterých lze využít v úvahách o návrhu jiných antén.

Modifikovaná anténa GP

Původním záměrem bylo opravit mylné tvrzení, že anténa GIESKIENG pracuje na zcela novém principu, což jsme doložili tvarovou modifikací svislého půlvlnného dipólu.

Ke stejným závěrům dojdeme postupnou úpravou klasické antény λ/4 typu ground plane (GP) se čtveřicí radiálních čtvrtvlnných vodičů (obr. 6). Odebráním tří radiálních vodičů a náklonem svislého čtvrtvlnného zářiče (unipólu λ/4) prakticky dostáváme opět půlvlnný V–dipól, i když je tato anténa nyní uspořádána vzhledem k zemi jaksi „nesouměrně“ (proto dále označení „Vn“). Jedno rameno Vn–antény je se zemí rovnoběžné a druhé je k zemi nakloněné. Anténa si tak do jisté míry zachovává charakter antény typu GP, ovšem s nakloněným zářičem. Má i přijatelné elektrické parametry, jak ukazují grafické i tabulkové údaje (tab. 4 a obr. 7 a, 7 b). V praxi je takové uspořádání výhodné na nižších pásmech KV, např. při provozu z přechodných stanovišť. Modelovány byly tyto antény:

Anténa
č. 6: GP anténa (unipól 0,25 λ se čtyřmi radiálními vodiči);
č. 7: Vn–dipól 90 °, (svislý unipól 0,25 λ s jedním radiálním vodičem);
č. 8: Vn–dipól 60 ° (nakloněný unipól 0,25 λ s jedním radiálním vodičem);
č. 9: Vn–dipól 30 ° (nakloněný unipól 0,25 λ s jedním radiálním vodičem).

Nesouměrná poloha ramen antény vzhledem k zemi (spodní rameno je vodorovné, horní je šikmé) ovlivňuje tvar diagramů záření u antén č. 7, 8 a 9. (obr. 7 a, 7 b). Ten je zejména u antén 7 a 8 jistým způsobem deformovaný, resp. nesouměrný. Původně svisle orientované minimum je nakloněno pod větší elevací. (Elevaci odečítáme ve stupních proti směru hodinových ruček od osy X.) Dvě rozdílná maxima se vyrovnávají při menším úhlu svíraném oběma rameny, kdy se tvar antény více přibližuje „symetrickému“ V–dipólu. Tyto změny jsou v tab. 4 a 5 zohledněny ve 3. sloupci. V předchozích tabulkách (tab. 1, 2, 3) úroveň i elevační úhel druhého maxima neuvádíme, protože se prakticky shoduje s maximem prvním, jak je to dobře patrné z diagramů. Další vzájemné vztahy a souvislosti čtenář jistě najde a posoudí sám.

Povšimněme si ještě zajímavého záření antény č. 7, Vn - dipól 90 °. Při upevnění 0,1 λ nad zemí se úroveň záření mezi elevačními úhly 15 ° až 90 ° prakticky nemění, takže anténa vyhovuje v uvedeném úhlovém sektoru jak

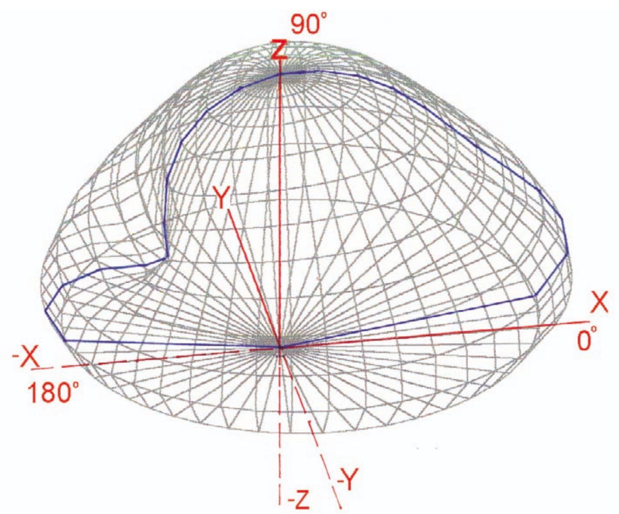


Autora tohoto příspěvku OK1VR (vpravo) se redakci podařilo zastihnout počátkem dubna na elektrotechnické výstavě Amper v Praze ve stánku rakouské firmy Hochfrequenztechnik. Na snímku v rozhovoru s majitelem firmy W. Krennem

pro „místní“, tak i pro „dálkový“ provoz. Je to zřejmé i z prostorového (3D) diagramu na obr. 8. Anténa má také příznivou impedanci, takže ji lze přímo napájet koaxiálním kabelem. Po přepočtu rozměrů v poměru kmitočtů se pro svoji jednoduchost uplatní i na jiných kmitočtových pásmech, požaduje-li se, aby tam anténa zářila v uvedeném elevačním rozsahu.

Z poměrně podrobného rozboru vyzařovacích vlastností zalomených rezonančních (půlvlnných) antén je zřejmé, že jejich zisk je z hlediska praktického provozu srovnatelný s běžnými anténami. Při dobrém přizpůsobení se pak výhodně uplatní v místech, kde není dostatečný prostor, resp. výška pro instalaci klasických plnorozměrných antén.

Problematikou přizpůsobení se budeme zabývat v závěrečné kapitole.



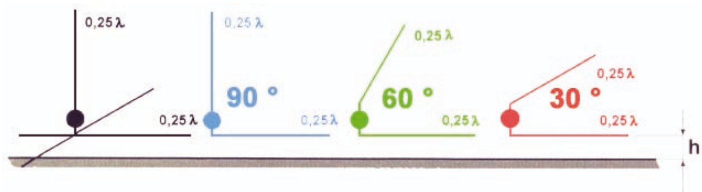
Obr. 8. Prostorový diagram záření antény č. 7 ve výši 0,1 λ nad zemí. Úhlová vzdálenost obrysových křivek je 7,5 ° v obou rovinách. Diagram ve svislé rovině, který má „nejnepříznivější“ tvar, zobrazuje při elevaci 162 ° jediné „minimum“ - 12 dB v azimutu 180 ° a je nakreslen modře

Tab. 4. Antény ve výši h = 0,1 λ nad zemí

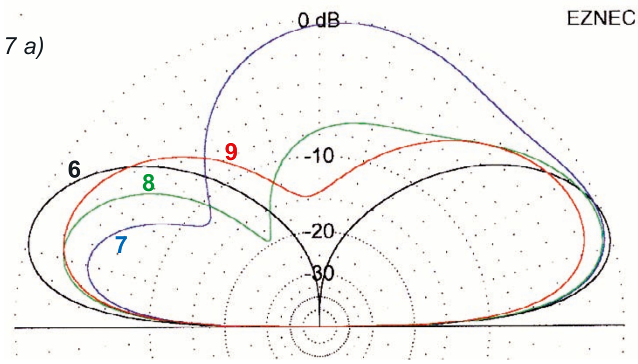
Č.	Anténa, rozměry v λ	Zisk [dBi]	Minimum [dB]	Impedance [Ω]	ČSV/50 Ω	f_{rez} [MHz]
6	GP anténa 0,25 λ	0,38/19 °	-99/90 °	28,7 - j 0,7	1,7	3,75
7	Vn-dipól 90 °	-0,13/20 ° -3,72/162 °	-12/136 °	43,2 + j 14	1,4	3,72
8	Vn-dipól 60 °	-0,05/21 ° -1,9/161 °	-18/119 °	27,3 - j 21,3	2,3	3,8
9	Vn-dipól 30 °	-0,92/24 ° -1,6/157 °	-14/96 °	11,0 - j 62	11,8	3,9
5	U-dipól 0,1/0,2 λ	-0,43/25 °	-5/90 °	16,9 - j 5,2	3	3,76

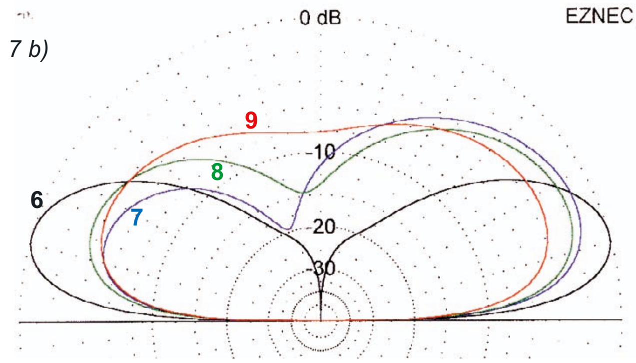
Tab. 5. Antény ve výši h = 0,01 λ nad zemí

Č.	Anténa, rozměry v λ	Zisk [dBi]	Minimum [dB]	Impedance [Ω]	ČSV/50 Ω	f_{rez} [MHz]
6	GP anténa 0,25 λ	0,05/24 °	-99/90 °	41,2 + j 14,6	1,4	3,68
7	Vn-dipól 90 °	-1,08/26 ° -4,39/158 °	-18/168 °	71 + j 55,6	2,6	3,62
8	Vn-dipól 60 °	-1,65/26 ° -3,31/156 °	-13/96 °	53 + j 28,5	1,7	3,68
9	Vn-dipól 30 °	-3,18/30 ° -3,87/150 °	-5/92 °	25,4 - j 18,6	2,4	3,84
5	U-dipól 0,1/0,2 λ	-2,1/35 °	-2/90 °	33,7 + j 44,7	3	3,65



Obr. 6. Modifikace antény GP – svislého unipólu 0,25 λ se čtveřicí radiálních vodičů ve výši h nad zemí. Nakresleno v poměrném měřítku





Obr. 7. Diagramy záření antén dle obr. 6 ve svislé rovině ve výšce 0,1 λ (obr. 7 a) a 0,01 λ (obr. 7 b) nad zemí. Stupnice dB se vztahuje k maximální hodnotě vnějšího kruhu, která zpravidla odpovídá maximu diagramu záření zvolené referenční antény. Zde anténě GP – unipólu 0,25 λ se čtyřmi radiálami (ant. č. 6)

POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz

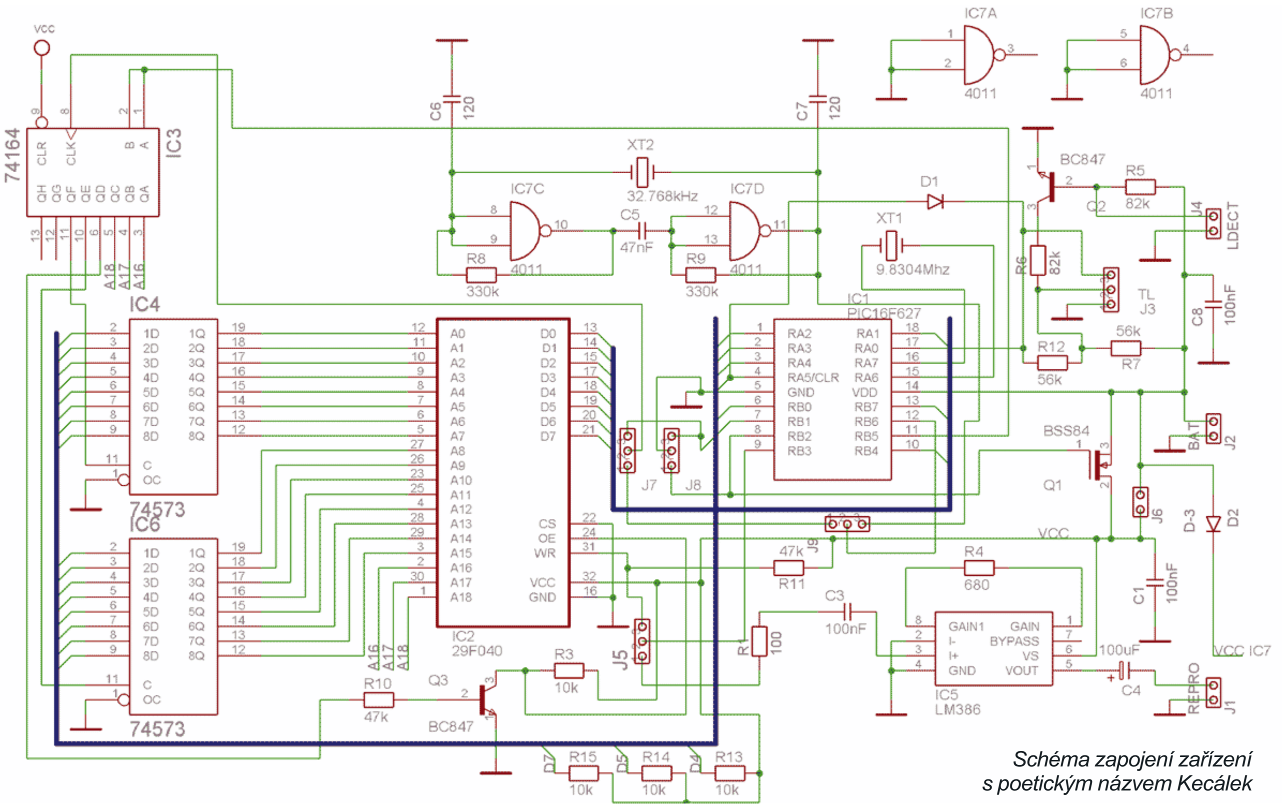


Schéma zapojení zařízení s poetickým názvem Kecálek

MLUVICÍ MODUL - „KECÁLEK“

Popisovaný „Kecálek“ je mluvicí modul, který má mnohostranné použití. Původně byl navržen pro umístění do vhodné hračky jako kvalitní náhrada za různá „chrchlátka“, která se v některých panenkách a plyšáččích vyskytují. Může vás ale třeba pozdravit po příchodu domů když rozsvítíte v předsíni, nebo připojen k domovnímu zvonku může ohlásit, že nejste doma. Podobných připustme spíš humorných než užitečných aplikací jistě najde každý více. Autorem konstrukce je *M. Křesťan* ve spolupráci s *hw.cz*.

Do hlasové paměti mluvicího modulu je možné uložit až 116 vteřin nahraného zvuku. Celý tento čas lze rozdělit až do 60 různých hlášek. Modul může být aktivován buď senzorem rozsvícení (nebo čehokoliv jiného), nebo mechanickým kontaktem (tlačítkem) nebo údajem vnitřních hodin. Poslouží tedy i jako budík (Pepo, vstávej ...). Pro nahrání všech hlášek je zapotřebí pomocný program pro PC. Všechny vytvořené hlášky je nutné nahrát ve formátu WAV (mono, 16 bitů, vzorkování 9000 Hz!!) a pomocí programu nastavit, kdy který soubor bude přehrán. Téměř ve stejné kvalitě pak modul hlášky i přehrává, pouze ne 16bitově ale 10bitově.

Popis zapojení

Jádrem konstrukce je mikropočítačový obvod PIC16F628. Všechna data jsou uložena v paměti FLASH 29F040, která je adresována pomocí dvou obvodů 74HC573, které řídí registr IC3.

K mikroprocesoru jsou připojeny dva hodinové zdroje. Jeden tvoří vnitřní oscilátor, řízený vnějším krystalem XT1 9,8304 MHz. Druhý zdroj tvoří externí oscilátor, pracující na kmitočtu 32 768 Hz, který je v chodu stále pokud je připojená baterie a je určen pro řízení vnitřních hodin. Hlasový výstup zajišťuje PWM modulátor, jehož výstup je přiveden přes integrační článek a vazební kondenzátor do zesilovače s IC5. Všechny části kromě mikroprocesoru a oscilátoru jsou připojovány na napájecí napětí pouze v případě potřeby přes tranzistor Q1 (kvůli úspoře energie). Vstup RA0 mikroprocesoru je sdílen pro tlačítko a fototranzistor. Detekce je zajištěna porovnáním s vnitřní napěťovou referencí mikroprocesoru v komparátoru .

Pořízení souborů WAV

Jako hlášky lze použít jakýkoliv již existující zvukový soubor ve formátu WAV, nebo jej pořídit například pomocí programů jako je např. *CoolEdit*, *Audacity* nebo *GoldWave* nahráním ze vstu-

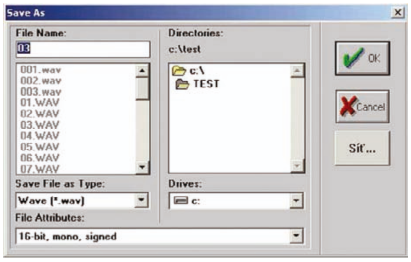
pu zvukové karty. Další možností je vytvoření souborů WAV konverzí ze skladeb MP3. K tomu lze použít přehrávač WinAmp - v menu *Options/Preferences* nastavíte *Plug-ins*, *Output* položku *DiskWriter*. Po kliknutí na *Configure* je možné zadat adresář, kam se budou ukládat skladby ve formátu WAV. Pozor!! Všechny soubory je nutné v některém zvukovém editoru převzorkovat na 9000 Hz.



Všechny připravené soubory WAV je nutné převzorkovat na 9000 Hz (GoldWave)

Následně už jen zbývá soubor uložit položkou v menu *File/Save as*. Zde je nutné nastavit v dolním řádku formát *16bit*, *mono*, *signed*.

Tento proces je nutné provést pro všechny soubory WAV, které budou nahrány do modulu.

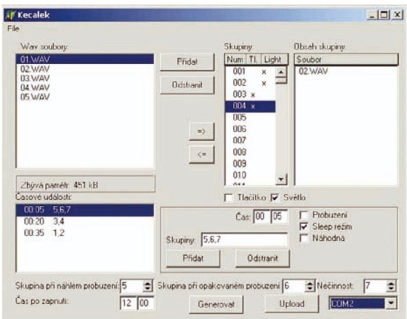


Připravené soubory se ukládají s parametry 16 bitů, mono, signed (GoldWave)

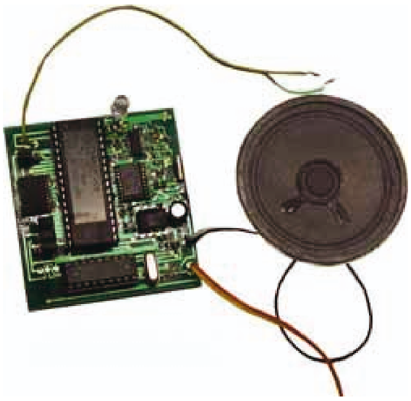
Konfigurační program

Pro vkládání hlášek (souborů WAV) v konfiguračním programu slouží první seznam označený nadpisem WAV soubory. Zde lze tlačítkem *Přidat* vybrat soubor a vložit jej do seznamu. Maximální počet souborů je 60. Další omezení je v jejich délce - součet délek všech souborů v tomto seznamu nesmí překročit 116 vteřin. V okénku *Zbývá paměti* je zobrazeno, kolik zbývá do jejího vyčerpání.

Pokud jste vložili všechny soubory, se kterými bude modul pracovat, je nutné nastavit skupiny. Pro každou událost (časovou, stisk tlačítka, reakce senzoru) jsou přiřazeny skupiny hlášek, ze kterých je náhodně vybrána jedna, která se přehraje. Skupiny jsou zde proto, aby bylo možné skládat více souborů, které se přehrají v jednu chvíli za sebou v tom pořadí, ve kterém jsou uvedeny ve skupině. Skupin může být celkem až 246, což umožňuje vytvořit celkem 246 různých kombinací souborů WAV. Pro vložení souboru do příslušné skupiny je nutné vybrat tuto skupinu v seznamu skupin, potom vybrat soubor v seznamu *WAV soubory* a stisknout tlačítko =>. Pro odstranění slouží tlačítko <=. Pro každou skupinu je určeno zaškrtávací pole *Tlačítko* a *Světlo*. Pokud je příslušné pole zaškrtnuto, je tato skupina zařazena do seznamu, ze kterého je například v případě stisku tlačítka vybrána skupina, která bude přehrána. Reakce na světlo je náhodná a nemusí vždy spustit přehrávání.



Obrazovka konfiguračního programu



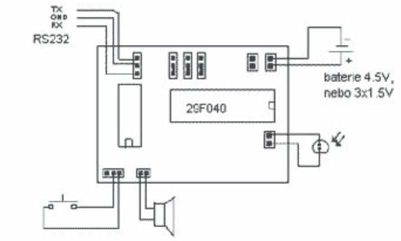
Konstrukce mluvicího modulu „Kecálek“ včetně připojeného reproduktoru

Základní parametry mluvicího modulu

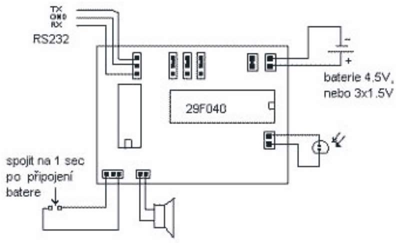
Napájení	4,5V (3x AA baterie 1,5V)
Proudový odběr v klidu	<50μA
Proudový oděr při přehrávání	35mA
Použitá komprese	ADPCM 1:4
Kvalita přehrávání	9000Hz, 10 bit
Maximální délka záznamu	116 s
Hlasový výstup	reproduktor 1 W
Programování paměti	RS232, (TTL úrovně), 9600, n, 1, 8

Dalším možným nastavením jsou časy. Pro každou „událost“ je nutné zadat čas, kdy má nastat, a skupiny hlášek, ze kterých bude v tento čas jedna náhodně vybrána a přehrána. Skupiny se zadávají číslem a oddělují se čárkou. Pro každou časovou událost lze zaškrtnutím příslušného pole definovat, kdy a jak se bude např. hračka chovat, zda bude „uspána“ nebo „probuzena“. Pole *Náhodná* stanovuje náhodnou volbu času, kdy bude hláška přehrána. Časových událostí může být nejvýše 6. Pokud je hračka „uspána“, lze nastavit jednu skupinu, která se přehraje v případě, že v této době dojde ke stisknutí tlačítka, nebo k reakci na rozsvícení světla. Ta je definována v poli *Skupina při náhlém probuzení*. Pokud dojde k opakovanému probuzení, přehraje se skupina definovaná v poli *Skupina při opakovaném probuzení*. Poslední pole *Nečinnost* určuje skupinu, která se přehraje v případě, že došlo k reakci na světlo a nebylo za posledních 24 hodin stisknuto tlačítko. Pole *Čas po zapnutí* slouží k nastavení času v modulu po připojení k baterii. Tento čas je vždy nutné dodržet při výměně baterií, nebo při jejich novém připojení.

Po nastavení všech náležitostí stačí stisknout tlačítko *Generovat* a program vytvoří soubor *rec.bin*, uložený v adresáři, kde je spuštěn program. Tento soubor je nutné naprogramovat do paměti FLASH. Pokud máte programátor pamětí 29F040, můžete soubor *rec.bin* přímo naprogramovat do paměti. Pro uložení, nastavení a obnovení lze použít nabídku *Soubor/Načíst nastavení*, nebo *Uložit nastavení*. Tlačítko *Upload* je určeno pro naprogramování paměti FLASH přímo v modulu. Modul se připojí k sériovému (COM) portu počítače a mezi něj a počítač je nutné připojit převodník úrovní RS232 na TTL. Poté se na modulu nastaví propojky podle obrázku a je možné připojit baterii. Při připojování baterie je nutné držet stisknuté tlačítko na modulu. Potom se stiskem tlačítka *Upload* spustí programování paměti.



Propojení v režimu programování paměti



Propojení v režimu přehrávání

Pro ukázku funkce lze použít vzorové nastavení programu. V nabídce *File/Načíst nastavení* otevřete soubor *medved2.set*, který obsahuje ukázkové navzorkované soubory i jejich zařazení do skupin.

Konfigurační program s ukázkovými zvukovými hláškami a nastavením v souboru *kecalek.rar* (1,35 MB) si můžete stáhnout z našeho webu nebo z internetové adresy HW serveru www.hw.cz/bin/download.php3? kecalek.rar - na HW serveru si můžete také objednat naprogramovaný mikropočítač nebo celý oživený modul.

Seznam součástek

Rezistory *(SMD 0805)*

R1	100 Ω
R4	680 Ω
R5, R6, R12	82 kΩ
R7	56 kΩ
R8, R9	330 kΩ
R10, R11	47 kΩ
R3, R13-R15	10 kΩ

Kondenzátory *(SMD 0805)*

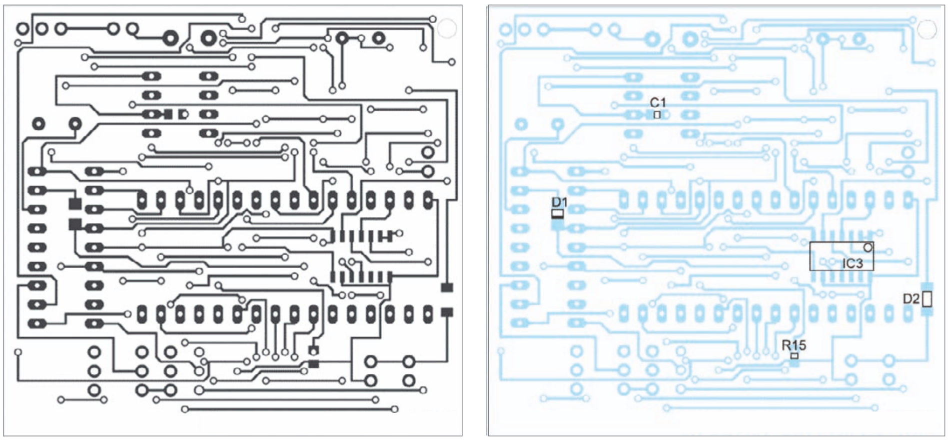
C1, C3, C8	100 nF
C4	100 µF/16V
C5	47 nF
C6, C7	120 pF

Polovodiče

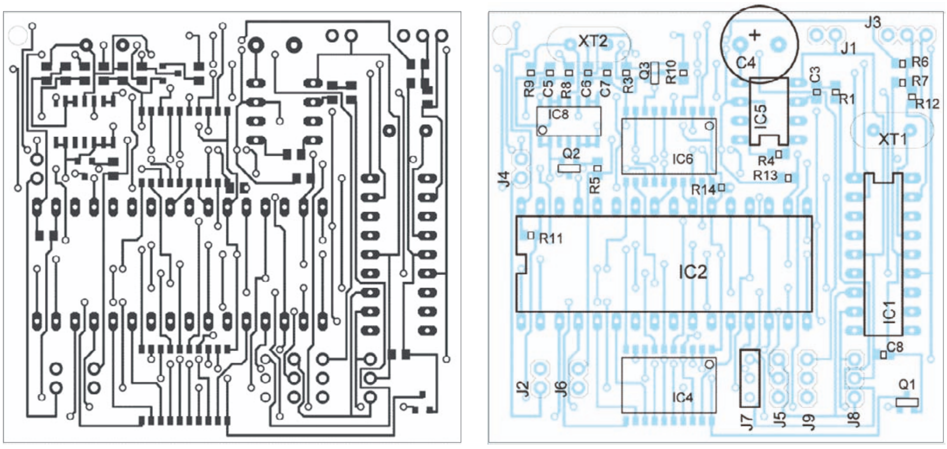
D1, D2	1N4148 (SMD)
IC1	PIC16F628
IC2	29F040
IC3	74HC164 (SMD)
IC4, IC6	74HC573 (SMD)
IC5	LM386
IC7	4011 (SMD)
Q1	BSS84 (SMD)
Q2, Q3	BC847 (SMD)
Fototranzistor	BPW30 nebo SFH309-5

Ostatní

J1,J2,J4,J6	kolík 2x1
J3,J5,J7-J9	kolík 3x1
XT1	krystal 9,8304 MHz
XT2	krystal 32 768 kHz
Reproduktor	8Ω, 1W
desky s PS	



Obrazec plošných spojů na spodní straně desky modulu Kecálek a osazení součástek na této straně



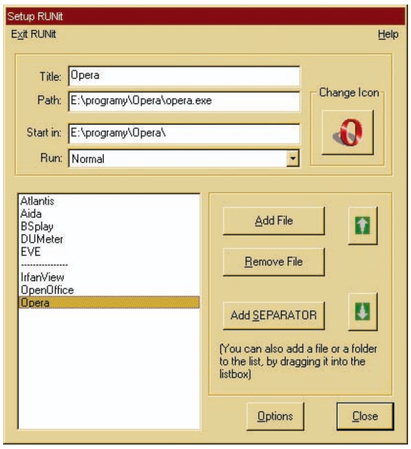
Obrazec plošných spojů na vrchní straně desky modulu Kecálek a osazení součástek na této straně

RUN-IT

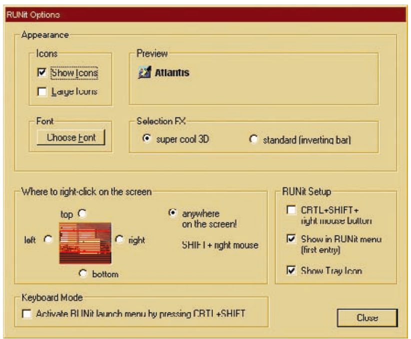
PROGRAM LAUNCHER

Program Launcher je spouštěč programů - obvykle seznam ikon nebo názvů (nebo obojího), kde se ťuknutím na název spustí příslušný program.

Run-It je jednoduchý malý prográmek tohoto typu. V nastavovacím okně si vytvoříte seznam programů, které chcete spouštět. Dále nastavíte, zda chcete zobrazovat ikony (malé nebo velké), zvolíte font který je použit u názvů programů, a hlavně zvolíte způsob vyvolávání spouštěcího menu. Máte na výběr z pěti možností - každodenně vyvoláváte menu stisknutím *Shift* a pravého tlačítka myši, a to buď *kdekoliv* na obrazovce, nebo na jejím *levém*, *pravém*, *horním* nebo *dolním* okraji. Můžete zvolit i vyvolávání z klávesnice stiskem *Ctrl+Shift*.



V tomto okně se sestaví seznam programů



Nastavení vzhledu a spouštění menu



Takhle vypadá ukázkové spouštěcí menu (ze seznamu programů v nastavovacím okně)

Run-It se umístí jako ikona v systémové oblasti



Program se po spuštění objeví jako ikona v systémové oblasti (viz obr.).

Prográmek *Run-It* (Spusť to) je v jediném spustitelném souboru 94 kB a můžete si ho zdarma stáhnout z adresy *www.magister-lex.at/RUNit* nebo z našeho webu (*runit201.zip* - 39 kB).

I2H

I2H je malý program pracující v okně MS-DOS (spustitelný i z Windows). Jeho jedinou funkcí je, že ze všech obrázků ve formátech JPG, PNG a GIF, které jsou ve stejném adresáři jako program, vytvoří webovou stránku (HTML) - obvykle ho tedy umístíte v adresáři s vybranými obrázky a spustíte. Vytvořený soubor má název *i2h.htm* a můžete ho samozřejmě přejmenovat.

Webová stránka je velmi jednoduchá, všechny obrázky jsou pod sebou a jsou u nich popisky (název souboru, jeho velikost a rozměry obrázku v pixelech) fungující i jako hypertextový odkaz (*link*) na příslušný obrázek. Jediné, co lze u programu nastavit, je barva pozadí (základní je růžová/pink, lze volit z 15 barev). Program podporuje dlouhé názvy souborů do 32 znaků.

I2H má pouhých 16 kB a můžete si ho zdarma stáhnout z našeho webu (*i2h.zip* - 5 kB).

ZVUKOVÝ EDITOR AUDACITY

Audacity je velmi kvalitní freewarový zvukový editor pracující na platformách Windows 98 až XP, Mac OS X, Linux a dalších. Až na drobnosti má na všech platformách stejné funkce.. Může nahrávat a přehrávat zvuk, importovat a exportovat soubory ve formátech WAV, AIFF, Ogg Vorbis, MP3 a dalších. Umožňuje editování zvukových nahrávek s využitím mnoha funkcí v libovolném počtu stop, mixuje stopy dohromady a na nahrávky lze aplikovat různé efekty. Disponuje i vestavěným editorem amplitudové obálky, zobrazením spektrogramu a frekvenční analýzou.

Zvukový editor *Audacity* je vyvíjen týmem dobrovolníků jako program se zveřejněným kódem (*Open Source*). Jeho zdrojový kód je k dispozici v rámci *GNU General Public License*, která umožňuje mimo jiné komukoliv zdrojový kód upravovat, pokud změny zveřejní. Program je vyvíjen na známém OpenSource serveru *SourceForge.net*.

Import souborů

Audacity umí otevřít následující nekomprimované zvukové soubory (pomocí *libsndfile*):

- WAV (Windows Wave)
- AIFF (Audio Interchange File Format)
- AU/SND (Sun/DEC/Next)
- PAF (Paris Audio File)
- IFF/SVX (Commodore Amiga)
- Sphere/Nist WAV
- SF (IRCAM)
- VOC (Creative)
- W64 (Sound Forge)
- MAT (Matlab/Octave mat4 a 5)
- PVF (Portable Voice Format)
- XI (Fasttracker 2)
- HTK (HMM Toolkit)

Nezáleží přitom na tom, jaká je přípona souboru – je-li soubor korektně vytvořen, program přesně identifikuje formát a správně soubor otevře. Plně podporuje 24 i 32 bitové vzorkování s prakticky neomezeným rozmezím vzorkovacích kmitočtů.

Audacity importuje i prakticky libovolný nekomprimovaný formát pomocí funkce *Import Raw*.

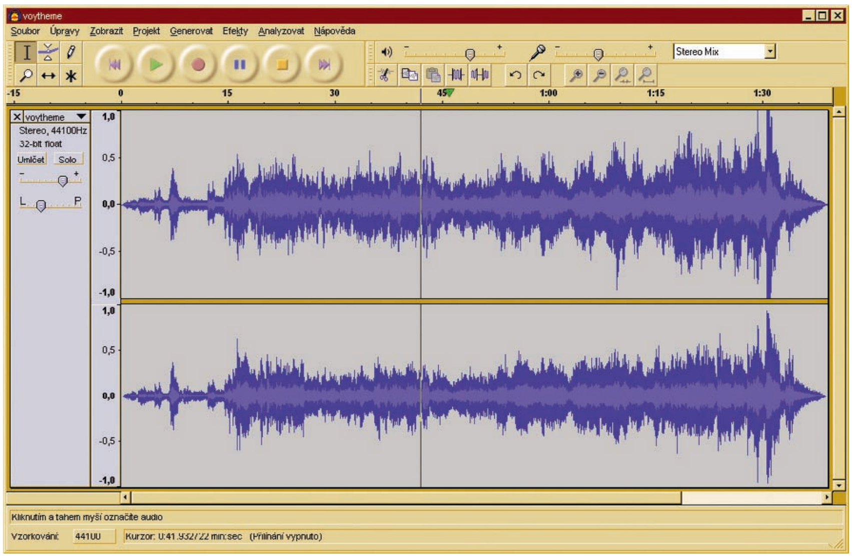
V programu lze otevřít více souborů najednou (označí se běžným způsobem více souborů v dialogovém okně *Otevřít soubor*). Lze použít i přetažení souborů myší ze souborového manažeru do projektového okna *Audacity*.

Audacity plně podporuje i všechny zvukové soubory MPEG včetně MP3 (pomocí *libmad*). V tomto případě je lepší, má-li soubor správnou příponu. Z MP3 souborů umí *Audacity* importovat ID3 tagy. Umožňuje i vložení těchto údajů při exportu do MP3.

Audacity plně podporuje i soubory Ogg Vorbis (zatím bez info tagů).

Nahrávání zvuku

Audacity lze použít k nahrávání ze zvukové karty počítače nebo jiných podobných zařízení (externí USB zařízení). Použité zařízení je zapotřebí nastavit v preferencích. Podle výkonu a použitého operačního systému počítače lze nahrávat současně 2 kanály (vždy) ale i 4 kanály a více. Nahrává se přímo na pevný disk počítače a to libovolnou dobu. Přibližná doba, odpovídající zbývajícímu místu na disku, je průběžně indikována. Tlačítkem *Pause* lze nahrávání kdykoliv přerušit a opětovně zase spustit.

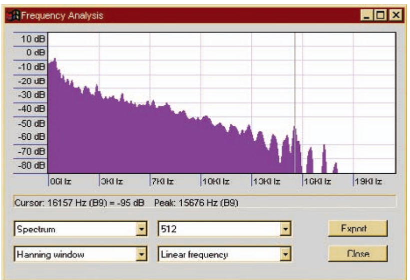


Pracovní okno zvukového editoru Audacity (jak vidíte, je i v češtině)

Zobrazování průběhu audio signálu

Audacity zobrazuje audio signál čtyřmi různými způsoby:

- průběh amplitudy v lineárním zobrazení,
- průběh amplitudy v logaritmickém zobrazení,
- spektrogram (ukazuje energii v různých částech zvukového spektra),
- pitch – pokouší se sledovat průběh melodie.



Spektrogram (kmitočtová analýza)

Způsob zobrazení se dá nastavit pro každou stopu samostatně. Vertikální i horizontální měřítko zobrazení lze snadno nastavit graficky myší. Je možné zobrazovat i kmitočtový průběh (kmitočtovou charakteristiku) signálu.

Přehrávání audio signálu

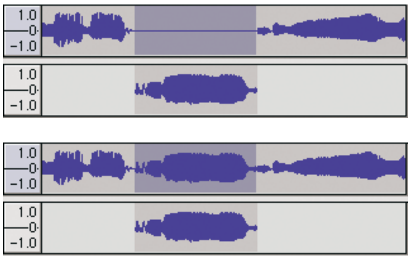
Audacity podporuje většinu zvukových karet a zařízení. Volba se nastavuje v preferencích. Hlasitost se ovládá na nástrojovém pruhu (nastavení je nezávislé na nastavení hlasitosti v počítači). Program směšuje všechny signály do *mono* nebo *stereo* reprodukce. Můžete mít libovolný počet stop, všechno se ale přehraje maximálně přes levý a pravý reproduktor. Můžete si samozřejmě jednoduše vybrat a měnit, které stopy chcete právě v poslouchaném signálu mít a které ne. Zvolený úsek lze přehrávat i ve smyčce (libovolně dlouho).

Editování záznamu

Program ukládá veškeré své operace, takže máte možnost vrátit vše, co jste se signálem udělali od počátku spuštění projektu (neomezené *Undo*). Lze se vracet do kteréhokoliv bodu

úprav, průběh úprav lze kdykoliv přehledně zobrazit.

Interně rozděluje program *Audacity* všechny stopy do malých bloků, takže i rozsáhlé operace s nahrávkou jsou velice rychlé, protože nevyžadují přepisování celého upravovaného souboru při každé změně.



Funkce Split vydělí označenou část z nahrávky a uloží ji do další stopy (nahoře), funkce Duplicate rovněž uloží označenou část nahrávky do další stopy, v původní nahrávce ji však ponechá (dole)

Mezi základní editační funkce programu *Audacity* patří *Cut* (Vyjmout), *Copy* (Zkopírovat), *Paste* (Vložit), *Trim* (Smazat vše kromě výběru), *Delete* (Smazat), *Silence* (vložit ticho), *Split* (rozdělit), *Duplicate* (duplikovat) a *Find Zero Crossings* (najít průchody nulou). *Envelope editor* umožňuje nastavit relativní hlasitost stop v čase.

Další úpravy

Audacity umožňuje *mixing* (míchání), *panning* (přesouvání mezi kanály) a *warping* (změnu rychlosti přehrávání ve vybraných pasážích).

Máte-li otevřené dvě a více stop, *Audacity* je při přehrávání automaticky směšuje a v případě potřeby převzorkuje. Každá stopa je označená jako *levá*, *pravá* nebo *mono* a má svoje vlastní nastavení hlasitosti. Pokud je stopa stereofonní, má možnost různého nastavení hlasitosti pro levý a pravý kanál (*panning*).

Generování signálu

V programu *Audacity* jsou vestaveny generátory

- ticha,
- tónů (sinusový, obdélníkovitý, pilovitý),
- bílého šumu.

Další možnosti generování signálu lze doplnit z pluginů.

Aplikace efektů

Audacity má mnoho vlastních vestavěných efektů a kromě toho podporuje efekty z pluginů jiných výrobců ve formátech LADSPA (pro Linux), VST a Nyquist. Mezi vestavěnými jsou i tyto:

- *Amplify* (včetně automatické normalizace/výpočtu špičkové amplitudy)
- *Bass Boost*
- *Změna ladění* (nemění tempo)
- *Změna tempa* (mění současně tempo i ladění, podobně jako např. při zrychlování nebo zpomalování přehrávače)
- *Změna tempa* (beze změny ladění)
- *Dynamický kompresor*
- *Echo*
- *Equalization*
- *Fade In*
- *Fade Out*
- *FFT Filter*
- *Invert*
- *Odstranění šumu*
- *Normalizace*
- *Phaser*
- *Opakování*
- *Reverse*
- *Wahwah*

Projekty

Projekty v *Audacity* obsahují projektový soubor (*.aup*) a odpovídající adresář se soubory na pevném disku. Projektový soubor má formát XML, takže je čitelný v jakémkoliv textovém nebo XML editoru. Formát souboru je specifický pro *Audacity*, ale otevřený, takže kdo chce, může s ním pracovat i ve svých programech. Projekty ukládají vše, co vidíte v okně programu. Velmi rychle otevírají a ukládají soubory, takže lze kdekoliv přerušit práci a po čase ve stejném místě pokračovat.

Projektové soubory *Audacity* nejsou míněny jako přenosný formát a také nejsou primárně určeny k ukládání zvukových souborů. K tomu se používá export do formátů WAV, AIFF nebo MP3. Pro ušetření času neukládá standardně *Audacity* kopie souborů, které otevíráte, ukládá pouze odkaz na originální soubor. Pokud ale chcete, lze v preferencích nastavit i ukládání kopií originálních souborů.

Export

Audacity umí exportovat záznam v různých standardních formátech včetně *Ogg Vorbis*. Pro export do MP3 je třeba samostatně (z licenčních důvodů) stáhnout MP3 kodér LAME (*Audacity* s ním pak již pracuje samostatně).

Pluginy

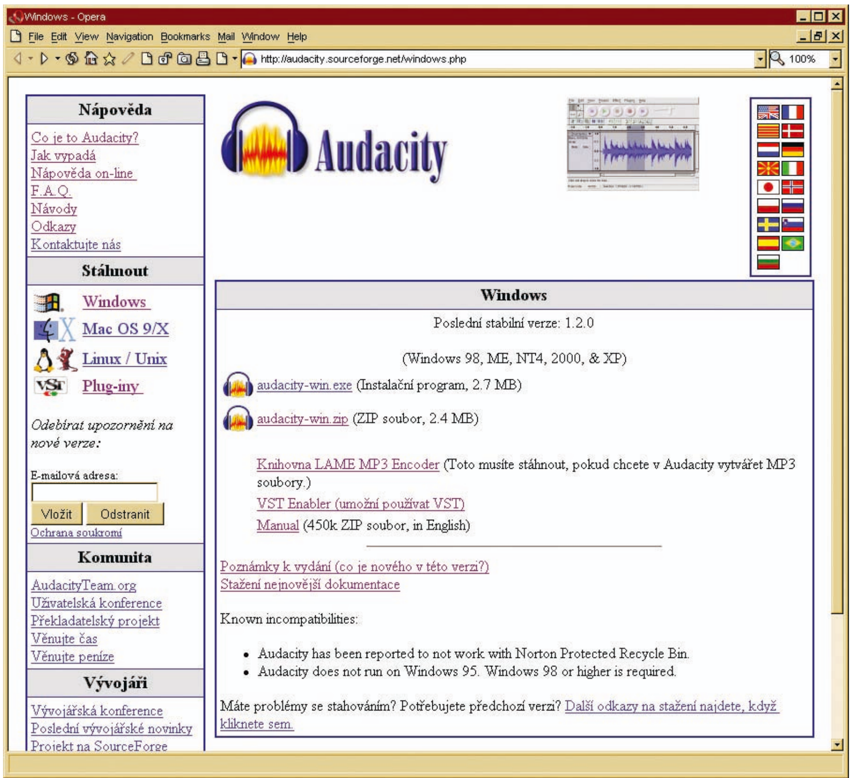
Audacity 1.2.0 nativně podporuje pluginy podle specifikací LADSPA (pro Linux) a Nyquist , volitelně také pluginy VST (je nutně zdarma stáhnout *Audacity VST Enabler*).

Audacity verze 1.2.0 má už po instalaci v adresáři *Plugins* několik ukázkových pluginů LADSPA a Nyquist. Abyste mohli využívat další pluginy, nakopírujte je společně s *VST Enablerem* také do tohoto adresáře. Při dalším spuštění *Audacity* budou v menu *Efekty* (nebo případně v menu *Generovat* nebo *Analyzovat*). Pluginové efekty se vždy objevují ve spodní části těchto menu, zatímco vestavěné efekty jsou v jeho horní části.

Lokalizace

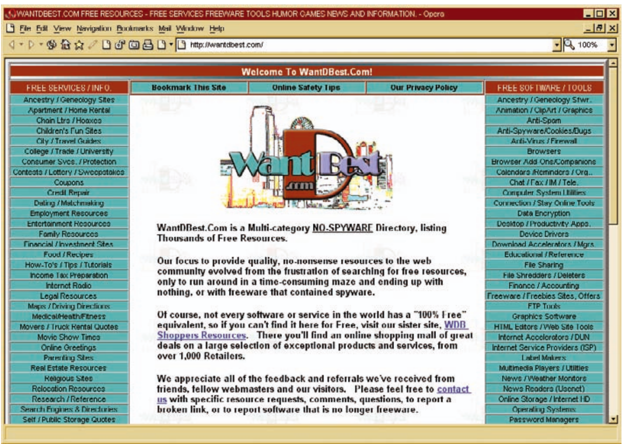
Program *Audacity* je vytvořen velmi korektně a je proto jednoduché ho lokalizovat. V současnosti je k dispozici pro téměř 30 jazyků a čeština nechybí (zatím ale není do češtiny přeložena nápověda).

Zvukový editor *Audacity* najdete na *audacity.SourceForge.net*, komprimovaný soubor *audacity-win-1.2.0.zip* má 2,69 MB.



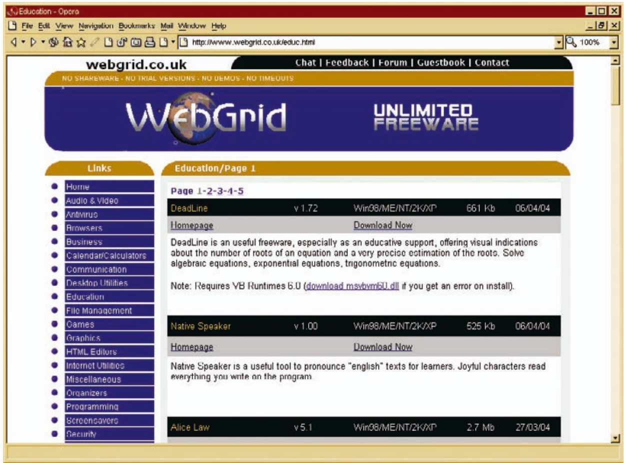
I webové stránky programu Audacity se vám mohou zobrazit v češtině

KAM NA FREEWARE NA INTERNETU?



http://wantdbest.com

Web zaměřený na kvalitu, snažící se ušetřit lidem dlouhé prohledávání různých zdrojů. Uvádí čistý freeware bez „špiónků“ a reklam, ale i jiné bezplatné. služby a informace.



www.webgrid.co.uk

Web oddaný tomu pravému „duchu“ freewaru a starým zlatým časům Internetu před jeho komercializací. Bez reklamy, s kvalitními výběry programů a dalších informací.



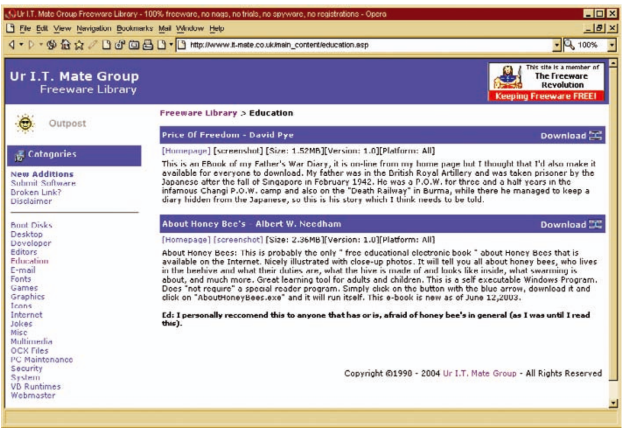
http://members.cox.net/scotterpops/

Dobře vybrané ne příliš rozsáhlé seznamy freewaru, mnoho novinek, informací, tipů a helpů.



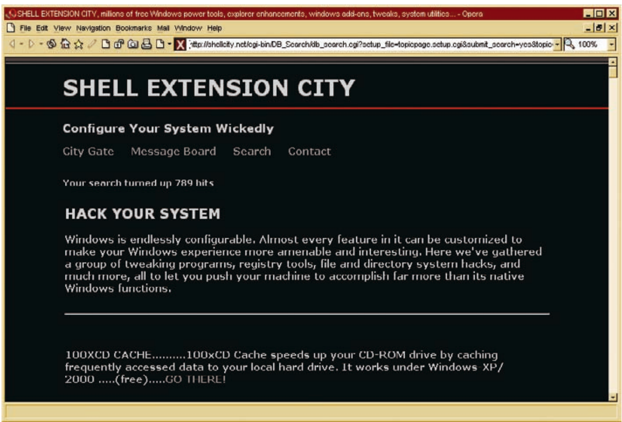
http://openwares.org

Web pro vývojáře freewaru, kterým nabízí spolupráci, publikování programů i bezplatné hostování projektů.



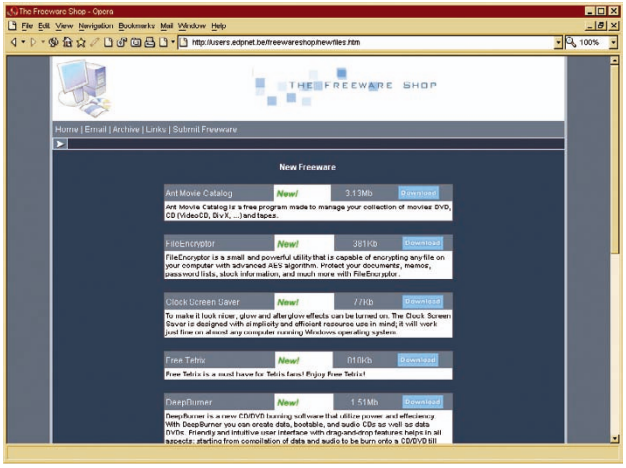
http://www.it-mate.co.uk

Důvěryhodný portál pro mnoho bezplatných zdrojů softwaru, služeb i informací, zdroj kvalitního freewaru včetně vlastního a místo pro spolupráci a výměnu informací.



http://shellcity.net

Velmi zajímavý web s množstvím freewaru, systémových utilit, různých doplňků a množstvím odkazů na cenné další zdroje informací. Provozuje zajímavé interaktivní fórum a uvádí i shareware (zřetelně označený).



http://users.edpnet.be/freewareshop

Proč platit za software? - podle vlastních slov přináší tento web výběr toho nejlepšího z tisíců kvalitních zdarma poskytovaných programů v mnoha kategoriích od obrázků na plochu a fontů až po vzdělávací programy.



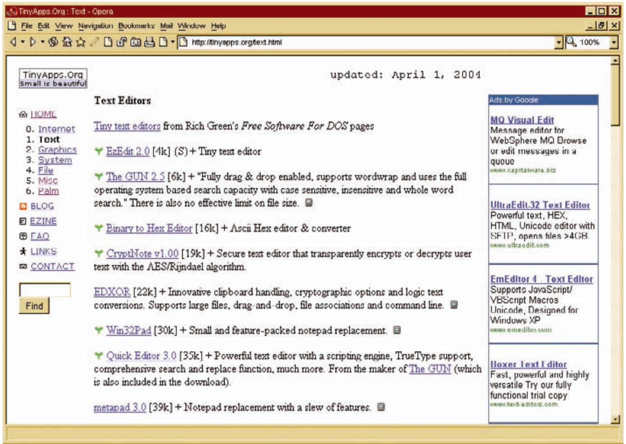
www.321download.com/LastFreeware/

Jedno z novějších freewarových míst, jeho záměrem je nabízet nyní placené programy, které byly dříve dostupné jako volně šířený software - zde najdete jejich poslední volně šířené verze.



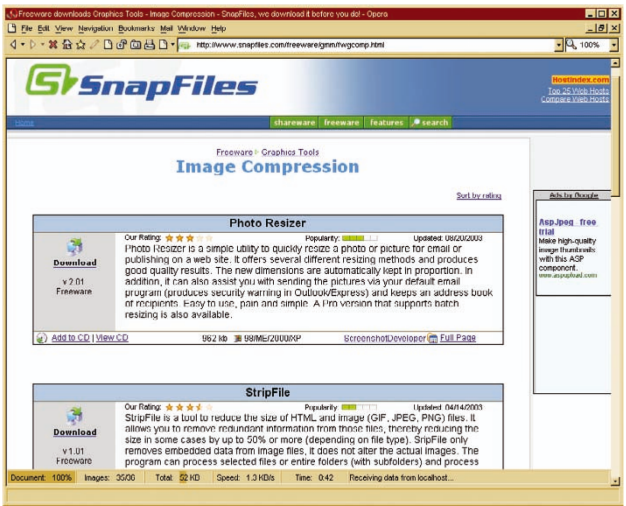
http://members.tripod.com/~zeroplus2

Měsíčně aktualizovaný graficky pěkně provedený web bez reklam poskytující freeware programy, grafiku, recenze softwaru a další zajímavé informace.



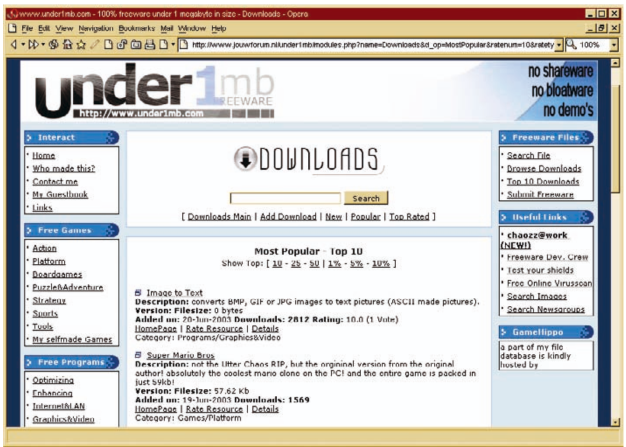
http://tinyapps.org

Co je malé to je hezké - web s aplikacemi, které se vejdou na disketu (tj. do 1,44 MB). Vydává *Green Award* programům, které se navíc neinstalují a nikam nic nezapisují.



http://www.snapfiles.com/freeware/

Web založený v roce 1997 dříve známý pod názvem WebAttack - uvádí více než 7000 freewarových programů a nabízí ve zvláštních sekcích i shareware a adware.



www.jouwforum.nl/under1mb

Další web nabízející software, který se vejde na disketu. Užitečný nejen odpůrcům zbytečně nabubřelých programů, ale třeba i uživatelům pomalého vytáčeného připojení k Internetu (megabajt stáhnete v reálném čase). Pokud nenajdete to co potřebujete, autor webu nabízí, že vám s hledáním na Internetu pomůže.

MATEMATIKA A GEOMETRIE

Představování půvabných multimediální výukových kurzů pro žáky základních škol od společnosti LANGMaster končíme zatím dvěma díly *Matematiky* - pro 9 až 12 let a 12 až 16 let. Jejich grafické ztvárnění a nápaditost se dost liší, výrazně ve prospěch toho prvního pro mladší žáky (nakonec můžete něco posoudit sami i z uvedených obrázků). V obou případech jde ale o obsahově rozsáhlý a poměrně úplný přehled matematiky a geometrie v takovém rozsahu, v kterém by je měl určitě znát každý vzdělaný člověk naší civilizace - chci tím říci, že neuškodí, když si všechny lekce (pro zopakování ...) projdou i dospělí (nejen rodiče).

Matematika (a geometrie) pro žáky ve věku **9 až 12 let** má celkem 54 témat v 7 kapitolách (více než 700 stránek). Najdete v ní:

I. Přirozená čísla (početní výkony, mocniny, pořadí provádění početních operací, rozklad přirozených čísel na prvočísla).

II. Zlomky (krácení zlomků, rozšiřování, porovnávání, sčítání a odčítání zlomků, násobení, umocňování a dělení zlomků).

III. Desetinná čísla (dvojčlenné výrazy, porovnávání desetinných čísel, sčítání a odčítání desetinných čísel, násobení a dělení desetinných čísel, písemné násobení a dělení, převádění desetinných čísel na zlomky, početní výkony se zlomky a desetinnými čísly, procenta).

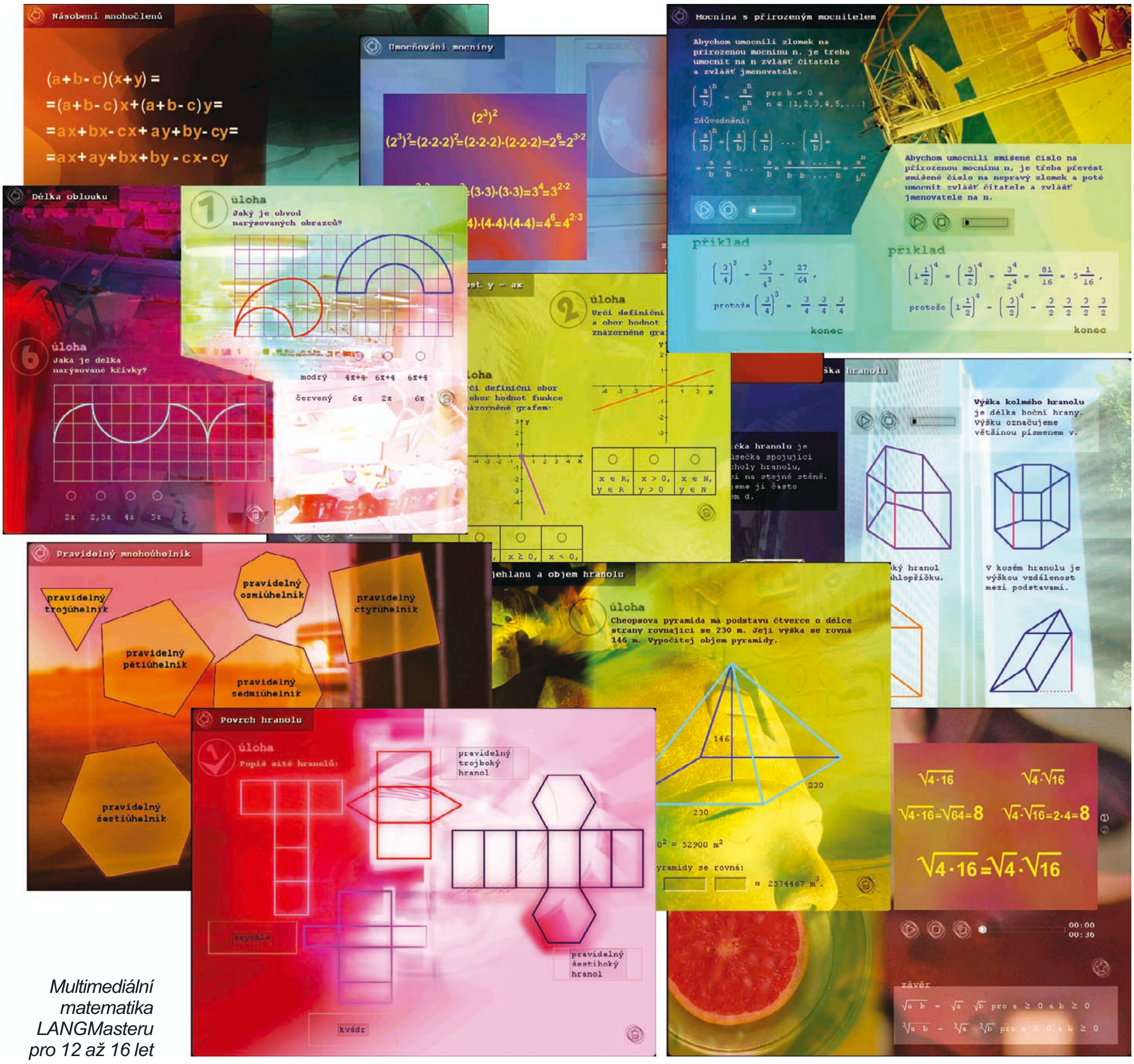
IV. Celá čísla (čísla záporná a opačná, sčítání a odčítání celých čísel zpaměti).

V. Mnohoúhelníky (úhly, mnohoúhelníky, druhy trojúhelníků, součet úhlů v trojúhelníku, druhy čtyřúhelníků, shodné obrazce, konstrukce výšky v trojúhelnících a mnohoúhelnících).

VI. Obsah mnohoúhelníků (obsah trojúhelníku, obsahy rovnoběžníku,



Multimediální matematika LANGMasteru pro 9 až 12 let



Multimediální matematika LANGMasteru pro 12 až 16 let

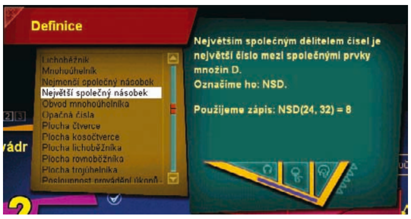
kosočtverce, lichoběžníku a mnohoúhelníků).

VII. Hranoly (rýsování sítí hranolů, výpočet povrchu hranolů, objem tělesa, objem kvádru, krychle a kolmého hranolu).

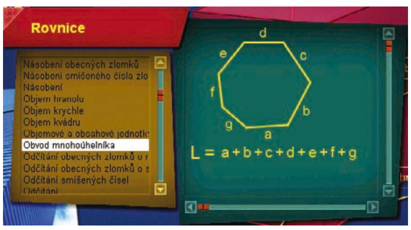
Celý kurs je velmi pěkně a přehledně graficky zpracovaný, s trojrozměrnými tělesy lze otáčet v prostoru, témata jsou doprovázena velkým množstvím animací a úloh k samostatnému řešení. Mezi pomocnými nástroji, které patří k vybavení všech kursů LANGMaster, jsou v tomto případě kalkulačka, seznam definic, seznam vzorců a přehledy plošných i prostorových útvarů.

Matematika (a geometrie) pro žáky ve věku **12 až 16 let** má celkem 46 témat v 7 kapitolách (více než 700 stránek). Najdete v ní:

I. Mocniny (s přirozeným mocnitelem, násobení a dělení mocnin se stejným základem, se stejnými mocniteli, umocňování mocniny, exponenciální notace, početní výkony s mocninami).



Z kteréhokoliv místa kursu je k dispozici přehledný seznam všech definic ...



... i nejdůležitějších rovnic

II. Odmocniny (druhá a třetí odmocnina, násobení a dělení odmocnin stejného stupně, částečné odmocňování, výpočet hodnot výrazů s odmocninami, racionální a iracionální čísla).

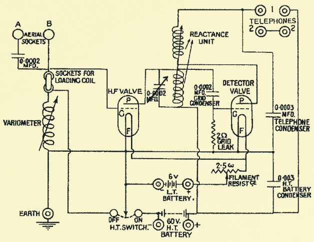
III. Algebraické výrazy (násobení mnohočlenů, druhá mocnina dvojčlenu, vzorce zkráceného násobení, úpravy mnohočlenů užitím vzorců, řešení rovnic a nerovnic s využitím vzorců, rozklad mnohočlenů).

IV. Lineární funkce (přímá úměrnost y=ax, y=ax+b, funkce rostoucí, klesající a konstantní).

V. Pythagorova věta (užití Pythagorovy věty k řešení úloh, obrácená věta k Pythagorově větě, odvození vzorců pro výpočet úhlopříčky čtverce, pravoúhlý trojúhelník, výpočet obsahu mnohoúhelníků).

VI. Kružnice a kruh, pravidelný mnohoúhelník (délka kružnice, obsah kruhu, kružnice opsaná mnohoúhelníku, tečna kružnice, kružnice vepsaná trojúhelníku, pravidelné mnohoúhelníky).

VII. Mnohostěny (konstrukce kolmých hranolů a jehlanů, odchylka přímky a roviny, výpočet povrchu a objemu kolmých hranolů, objem jehlanu a hranolu, výpočet povrchu a objemu jehlanu s využitím Pythagorovy věty).



RÁDIO „HISTORIE“

Jozef Murgaš – priekopník rádiotechniky

Miroslav Horník, OM3CKU



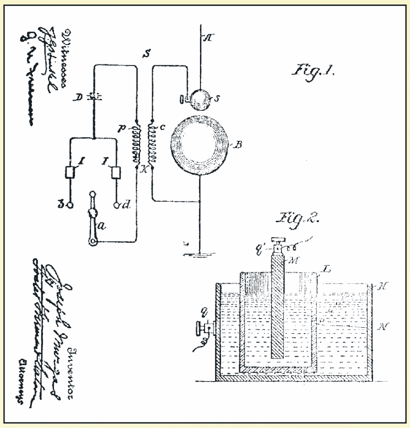
Obr. 1. Jozef Murgaš

Rok 2004 je pre Slovákov, ale aj pre Čechov významným z dvoch dôvodov. Pred 140 rokmi sa narodil a pred 100 rokmi získal patent na „Tón systém“ Jozef Murgaš, náš najvýznamnejší priekopník rádiotechniky. Za minulého režimu bol ako kňaz nežiadúcou osobou v našich dejinách. Preto nájdeme oveľa viac diel o ňom v USA ako u nás. Skôr, ako sa začneme zaoberať jeho činnosťou na poli rádiotechniky, spomeňme najdôležitejšie údaje z jeho životopisu. Fotografia J. Murgaša v najplodnejšom období je na obr. 1.

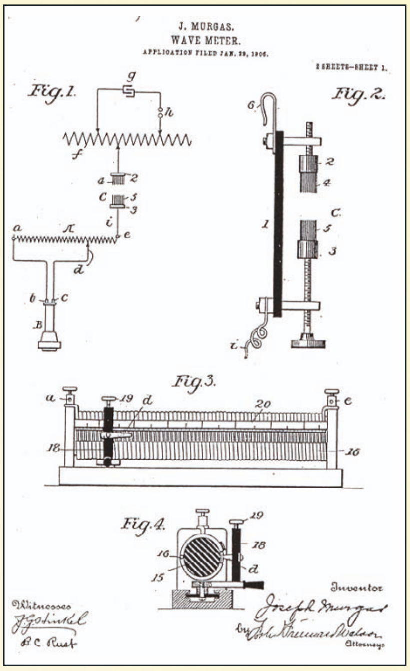
Narodil sa 17. februára 1864 na samote vzdialenej 2 km od Tajova, kde navštevoval ľudovú školu. Pán učiteľ Karol Berger u malého Jožka spozoroval bystrosť umu a maliarske nadanie. So svojím žiakom sa zblížil a pripravil ho na skúšku na gymnázium. Po ukončení banskobystrického gymnázia sa podľa želania matky rozhodol pre duchovný stav. Zároveň to bola cesta, ktorá mu umožnila ďalšie štúdium. Kňazské štúdium ukončil v Banskej Bystrici roku 1888. Ako kaplán slúžil v Dubovej, Slovenskej Ľupči a Chrenovci. Popri tom si vďaka priazni biskupa Bendeho, na podnet Dominika Skuteckého a Jozefa Božetecha Klemensa, rozvíjal maliarske schopnosti v Budapešti a Mníchove, kde študoval sakrálnu maľbu. Pritom patril k najusilovnejším poslucháčom. Biskupovi Bendemu sa odvďačil namaľovaním dvoch veľkých obrazov sv. Alžbety. Zároveň s maľovaním prejavoval už ako študent gymnázia túžbu po poznaní zákonov prírody, najmä fyziky. Ako vzdelaný Slovák so silným národným cítením sa dostával do rozporov s maďarskými nadriadenými. Vyvrcholilo to po preložení biskupa Bendeho pri konfrontácii o pravdivosti Munkácsyho obrazu o príchode Maďarov na Podunajskú nížinu a spôsobe ich prijatia našimi predkami. Jediným východiskom z tejto situácie bol pre Murgaša odchod zo Slovenska. Rozhodol sa vysťahovať do USA, kde žilo pomerne veľa Slovákov.

Na americkú pôdu vstúpil 6. apríla 1896. Usadil sa v Pensylvánii, v baníckej osade Wilkes-Barre, kde žili Slováci od Prešova a tiež isté množstvo Poliakov. Krátko po príchode zorganizoval zbierku, ktorá umožnila stavbu kostola a školy. Aj tu sa venoval maľbe. Okrem sakrálnych obrazov pre novopostavený kostol maľoval aj svetské veci. V USA vytvoril okolo 20 obrazov. Popri fyzike a maľovaní sa venoval štúdiu motýľov a rybačke. Jeho zbierka motýľov obsahovala 9000 exemplárov z rôznych kútov sveta. Po jeho smrti sa žiaľ „roztratila“ a zachránili sa z nej iba dve tretiny pre Kráľovské kolégium, ktorému túto zbierku odkázal v testamente. Ako vášnivý rybár sa neuspokojil s komerčným navijakom a dal si patentovať svoju vlastnú konštrukciu so zariadením proti spätnému „kopaniu“. Bol to jeho posledný prihásený, trinásty patent v USA s dátumom 30. apríla 1912. Predchádzajúcim dvanástim patentom z oblasti bezdrôtového prenosu sa budeme venovať samostatne.

Jozef Murgaš sa okrem svojho poslania kňaza významne podieľal aj na posilňovaní národného a sociálneho povedomia našich rodákov v USA.



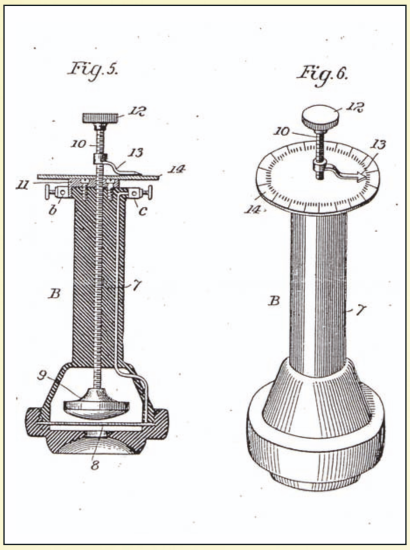
Obr. 2.



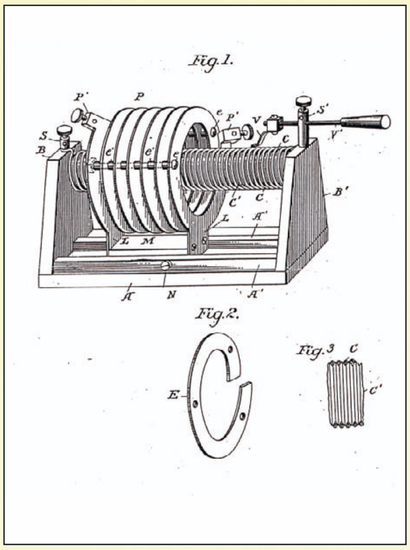
Obr. 4.



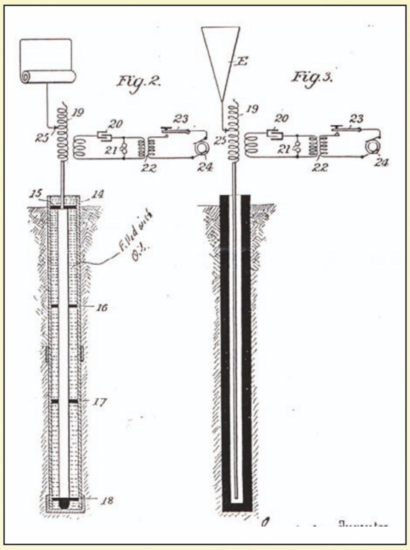
Obr. 3.



Obr. 5.



Obr. 6.



Obr. 7.

Bol zakladajúcim členom Slovenskej ligy v Amerike, predsedom Slovenskej národnej rady v Amerike, založil slovenskú dvojjazyčnú školu. Vzal si na starosť aj miliondolárovú zbierku pre Česko-Slovenskú republiku, ktorú osobne dotoval 5000 dolármi. V roku 1918 bol jedným zo signatárov Pittsburskej dohody, ktorou sa zástupcovia Čechov (na čele s T. G. Masarykom) a Slovákov zaviazali vytvoriť spoločný štát. Úprimne veril v prospešnosť tohto spolužitia a s touto vidinou sa v roku 1920 vydal do starej vlasti.

S cieľom vyučovať rádiotechniku na Karlovej univerzite v Prahe navštívil ministerstvo školstva. Úmysel mu nevyšiel. Zásluhou byrokrata s argumentom, že nespĺňa požadovanú kvalifikáciu (nič vám to nepripomína?), bol odmietnutý. Mal vraj v úmysle aj stretnutie s prezidentom ČSR, ale opäť nepochodil. Ponúkané miesto biskupa v tvoriacej sa Československej cirkvi rázne odmietol. Takto znechutený sa po krátkom pobyte v Bratislave, na Sliači a v rodnom Tajove vrátil do USA.

Aj po návrate z ČSR naspäť do Wilkes-Barre zastával svoje názory o prospešnosti spoločného štátu s majoritou českého národa, čím strácal priateľov s opačným názorom. Ako strácal priateľov, ochaboval aj jeho záujem o verejné dianie. Venoval sa kňazským povinnostiam, rybárčil, maľoval, navštevoval zákutia okolitej prírody. Zomrel počas odpočinku na následky srdcového záchvatu 11. mája 1929. Napriek jeho želaniu, aby pohreb bol bez okázalostí, zúčastnilo sa na ňom množstvo ľudí. Pochovaný je na cintoríne v neďalekom Dallase (miest s týmto menom je v USA viacej). Na jednoduchom náhrobku s textom v slovenčine sú zobrazené symboly jeho života: kríž, maliarska paleta, motýle, rádiové iskry a kvety ako symbol prírody. Na cintoríne v Tajove má postavený jednoduchý pamätník odhalený pred desiatimi rokmi.

Murgašove patenty

Jeho najznámejším patentom bol „Tón systém“, vydaný 10. mája 1904. K patentovaniu ho prihlásil 6. októbra 1903. V tomto, ktorý my chápeme ako jeden, sú vlastne obsiahnuté jeho dva samostatné patenty. Ako prvý bol patent na spôsob prenosu správ tón systémom. Pri tomto nahradil bodku a čiarku s rozdielnou dĺžkou dvomi rôznymi tónmi. Pre bodku vyšším a pre čiarku nižším. Tým dokázal podstatne skrátiť dĺžku jednotlivých znakov. Tento rozdiel je dosť markantný aj pri „našej“ morseovke. Pôvodná americká používala iné znaky, ktoré boli komplikovanejšie, používali napríklad rozdielnu dĺžku medzier v znaku.

Druhý patent bol na zariadenie na prenos správ tón systémom. Rozdielnu výšku tónov generoval pomocou dvoch elektrolytických prerušovačov. Kľúčoval pákou, ktorú vychyľoval zo strednej polohy na jednu alebo druhú stranu (ako v súčasnosti pastičkou na elbugu). Tento kľúč ešte nevedel generovať konštantnú dĺžku znaku, tú určoval operátor. Rýchlosť kľúčovania takýmto spôsobom bola samozrejme malá, ale taká bola aj pri klasickej iskrovej telegrafii, rýchlosti sa pohybovali okolo 40 znakov za minútu. V súčasnosti je tento spôsob kľúčovania používaný v pásme 137 kHz pri prevádzke Visual QRSS.

Na obr. 2 je schéma a nákres elektrolytického prerušovača z patentovej prihlášky. Na základe tohto patentu vznikla akciová spoločnosť „Universal Ether Telegraph Co.“ so sídlom vo Philadelphii, ktorá postavila dva dvojité anténne stožiare vo Wilkes-Barre (obr. 3) a v 30 km vzdialenom Scrantone. Boli zničené počas víchrice koncom roka 1905. Po smrti dvoch najvplyvnejších akcionárov bola zrušená.

Druhého apríla 1907 dostal patent na vlnomer. Skladal sa z paralelného rezonančného obvodu s pevným kondenzátorom a meniteľnou indukčnosťou. Na tento rezonančný obvod bol pomocou nastaviteľného iskrišťa viazaný autotransformátor so zvláštnym slúchadlom, ktoré nemalo žiadny magnet ani cievku, ale nastaviteľnú elektródu a membránu. Zvuk vznikal elektrostatickým pôsobením membrány a nastaviteľnej elektródy. Patentová prihláška je na obr. 4 a „slúchadlo“ je na obr. 5.

Ďalším patentom z 2. apríla 1907 bol elektrický transformátor. V princípe šlo o Teslov transformátor s reguláciou výstupného napätia. Zobrazenie z patentovej prihlášky je na obr. 6.

Zo 16. júla 1907 pochádza patent na konštrukciu antény pre bezdrôtovú telegrafiu. Z dnešného hľadiska by sme skôr povedali, že ide o kapacitne riešené uzemnenie, ale to je náš pohľad, s dnešnými poznatkami. Ako izolácia bol použitý vzduch, v jednom prípade olej (obr. 7).

(Pokračovanie)

Pod značkou

OM100TS

vysiela od 1. 1. do 31. 12. 2004 bratislavský rádioklub Jozefa Murgaša, inak OM3KJF. V pásme dlhých vĺn bude pod značkou OM100TS pracovať Rišo, OM2TW.

Slavní radioamatéři a legendy radioamatérských expedic

Don Miller, W9WNV



Radioamatérskou dráhu začal v roce 1952, kdy získal svou začátečnickou licenci WN9WNV. Ovšem ještě v témže roce složil zkoušky na nejvyšší třídu a značku změnil na W9WNV. Jeho plné jméno je Donald Alan Miller. Byl známým lékařem, měl dokonce dvě nemocnice, jako voják hodnost kapitána u zdravotnické jednotky, takže finančně byl dobře zajištěn.

Ve své době byl coby radioamatér pravděpodobně absolutní provozní špičkou - uměl např. klíčovat levou rukou a současně psát pravou do deníku. Doslova žil pro radioamatérský provoz, který mu byl nade vše. Velmi aktivní ve všech závodech byl např. za svého pobytu v Koreji v letech 1962-64 jako HL9KH. Jeho prvou expedicí byla v únoru 1963 návštěva ostrova Rota (KG6R), odkud spolu s dalšími dvěma operátory navázali 5242 spojení - a to bylo na tehdejší dobu vynikající skóre. Téhož roku ještě 3 dny vysílal z ostrovů Parece Vela (Okino-Torishima) pod značkou KG6I. V dalším roce navštívil Kambodžu a Jižní Vietnam a v roce 1965 došlo jeho přičiněním k explozi nejrůznějších značek z míst, která byla do té doby radioamatérskému světu zcela neznámá, někdy neobydlená, a žádal o uznání těchto lokalit za nové země DXCC. Některé lokality navštívil s dalším vynikajícím operátorem, Charlesem N. Swainem, K7LMU. Někde se zdržel jen krátce - dva, tři dny a vysílal např. ze Západní Samoy (5W1AD), Nových Hebrid (XJ8WW), Nové Kaledonie, Indonésie, Barmy (XZ2TZ), Thajska, ostrovů Spratly, atolu Ebon (K7LMU/HC8E), Comoran reefu, ostrovů Tokelau, Fidži, ostrovů Tonga (VR5AB) atd.

Začaly ovšem problémy s ARRL, neboť údajně, kdo mu poslal 25 dolarů, dostal obratem QSL direct - ale i za neuskutečněná spojení. Zda je toto podezření pravdivé, je otázka.



Potom společně s Tedem Thorpem, ZL2AWJ, navštívil ostrov Wallis a následně se Chuck a Ted stali oběťmi katastrofy - jejich loď, se kterou pluli z ostrova Wallis (??), se potopila a oba vynikající operátoři zmizeli spolu s ní. Don dále navštívil ostrovy Minerva, Maria Theresa, Heard, ostrov Navassa, Serrana Bank, Bajo Nuevo, Desroches, Farquahar, Aldabru, Glorioso a Geyser reef a v roce 1967 ještě Chagos, Blenheim reef, Lakadivy, St. Brandon, Rodriguez, Cocos Keeling a ostrov Nelson.

Do doby Dona Millera být radioamatérem bylo ctí a doslova nepředstavitelné bylo pochybovat o pravdivosti, když někdo prohlásil, že vysílal z některé lokality. Např. za vlády Benita Mussoliniho bylo v Itálii zakázáno radioamatérské vysílání. Přesto některé stanice odtamtud ilegálně vysílaly a ARRL, potažmo DXCC komise tato spojení do svého diplomu uznávala. Ovšem některé lokality navštívené Donem vzbuzovaly pochybnosti - např. se zjistilo, že Maria Theresa reef jižně od Tahiti, který byl sice zaznamenán na námořních mapách, při pozdější návštěvě této oblasti nebyl vůbec nalezen. Don se ovšem zapřisahal, že tam skutečně byl. Dokonce o tom nakonec přesvědčil svého přítele, velmi bohatého obchodníka Johna Steventona, W6CLS, který napřed proti němu vystoupil, ale nakonec prohlásil, že jej Don svými argumenty přesvědčil, že na ostrově opravdu byl. Skutečně je možné, že se ostrov mezitím potopil, neboť takových případů bylo prokázáno několik. V dnešní době, kdy jsou možná pozorování z družic, by takovýto spor jistě nevznikl. Další problém nastal s ostrovem Navassa, kde přistání bylo podmíněno zvláštním povolením - jeho získáním se však Don nezdržoval, a tak ani tento ostrov ARRL neuznala.

Hlavním mezníkem jeho stále stoupající slávy bylo vysílání z ostrova St. Peter & Paul - podezřelé předně tím, že se odtamtud ozval se svým společníkem brzy potom, co odpluli z pevniny - v době, kdy z časových důvodů nebylo možné, aby na ostrov dopluli ani za ideálních podmínek. (A nalézt tento ostrov bez dnešních navigačních pomůcek bylo také problematické! Některým pozdějším expedicím se to ani nepodařilo.) Don dokládal svou přítomnost na ostrově fotografiemi, ARRL je dala k posouzení geologům a ti prohlásili, že vyfotografované útvary nejsou pro tento ostrov typické. Došlo dokonce k soudnímu jednání a tam jeho společník nakonec pod přísahou vypověděl, že vysílali z lodi ze širého moře



blízko Venezuely. Sporných míst bylo ještě více (Lakadivy, Spratly 1S1A - zde dokonce pod značkou odporující zásadám pro přidělování radioamatérských volacích značek ITU), a tak ARRL prostě řadu QSL neuznala, některé země zrušila a Don znechucen se vrátil ke své lékařské profesi.

ARRL pak stanovila tak přísné požadavky na uznávání provozu ze vzácných zemí při expedicích, že nakonec proti tomu protestovala řada radioamatérských organizací z jiných zemí. (Na druhé straně ARRL uznává provoz např. ze Severní Koreje, kde povolení k amatérskému provozu ani volací značka prokazatelně nikdy vydány nebyly - jen povolení k používání radiostanic pro misi humanitární pomoci; v případě Východního Timoru nedávné rozhodnutí také odporuje platným zásadám o uznávání a rušení DXCC entit.)

Hvězda Dona Millera rychle pohasla, ale radioamatérskou štafetu od něj převzal jeho syn Ted, nyní KF0VH. Don sám byl v roce 1980 obviněn, že zosnoval zabití své manželky, která jej opustila, a byl odsouzen na 25 let do žaláře v Kalifornii. Tam měl možnost se věnovat lékařské profesi, pozorování a popisu jevů zajímavých z lékařského hlediska ve vězeňském prostředí, problémům s drogami ap. Propuštěn byl v létě roku 2002 a získal nyní novou koncesi jako AE6IY.

Podle materiálů na Internetu upravil

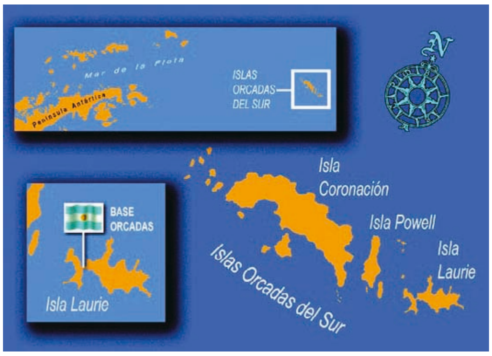
QX



Reportáže z radioamatérských expedic bývaly provázeny krásnými záběry z exotických krajin

Expedice AY1ZA na Jižní Orkneje 2004







Zleva: QSL-lístek expedice AY1ZA; mapka Jižních Orknejí; poštovní známka s motivem tamní argentinské vědecké stanice

Jižní Orkneje leží v jižním Atlantiku u Antarktidy, poloha přibližně 44-47 ° z. d. a 60-61 ° j. š. Jsou rozděleny mezi Velkou Británii a Argentinu. Tvoří je čtyři větší ostrovy: Coronacion, Signy, Powell, Laurie a mnoho dalších malých ostrůvků, celková rozloha 622 km^2. Byly objeveny r. 1821, ale až r. 1903 tam britská vědecká výprava založila první meteorologickou stanici na ostrově Laurie. Po ročním pobytu se Britové vrátili domů a stanici postoupili Argentině (v únoru 1904). Stanice dostala jméno Orcadas a stala se první stálou antarktickou meteorologickou a výzkumnou základnou v této oblasti, dokonce s poštovním úřadem, který funguje dodnes. Letos v únoru základna oslavila 100. výročí své činnosti (viz obr.). Roku 1927 tam byla instalována i první rádiová stanice, která zajišťovala rádiové spojení mezi ostrovy a pevninou.

Koncem roku 2003 ohlásil Henry, LU4DXU, že má povolení k návštěvě této základny, kde by měl strávit asi jeden měsíc. A skutečně 26. 1. 2004 odletěl Henry z Buenos Aires až do nejjižnějšího argentinského přístavu Ushuaia a tam se nalodil na ledoborec Almirante Irizar. Vezl s sebou transceiver Kenwood TS-570, lineární zesilovač AL-811 a 3EL Yagi pro pásma 20, 15 a 10 m. Při příležitosti 100. výročí základny dostal přidělenu speciální značku AY1ZA.

Po třech dnech plavby se 29. 1. 2004 vylodil na ostrově Laurie. Hned druhý den se pod touto značkou ozval s docela solidním signálem na 7 MHz. Na ostrově mu bylo dovoleno využívat i tamní dipóly a rhombické antény pro dolní KV pásma. Bohužel hned v následujících dnech jeho signál zeslábl. Henry musel přestat používat zesilovač, neboť rušil profesionální provoz na základně, a navíc musel snížit i výkon samotného transceiveru někdy až na 30 W. Také musel částečně změnit časy vysílání, a to většinou na dobu, kdy už nebyly podmínky šíření na Evropu. Samozřejmě se nejvíce věnoval Američanům a Japoncům, na které měl lepší podmínky pro spojení. Jeho digitální provoz, od kterého si Evropané nejvíce slibovali, zcela zklamal. Největším zklamáním však byl jeho CW provoz. Američané se nechali slyšet, že snad musí používat k příjmu telegrafie počítač, aby jí byl schopen. Henry, AY1ZA, se zdržel na ostrově do 22. 2. 2004. Za dobu 23 dnů navázal asi 5 tisíc spojení převážně SSB provozem. Stanic, které s ním navázaly spojení CW, RTTY a PSK, bylo žalostně málo. QSL vyřizuje pouze direct. Jeho adresa: *LU4DXU, Horacio A. Ledo, P. O. Box 22, 1640 Martinez, Buenos Aires, Argentina.*

Na ostrově dále zůstává Martin, LU3DO, který je novým lékařem základny Orcadas, a v době svého volna by se mohl ozývat pod značkou LU3DO/Z až do začátku roku 2005.

OK2JS

Setkání radioamatérů a příznivců CB Velké Meziříčí – Záseka 2004

Letos již 10. jubilejní setkání radioamatérů, příznivců CB, ale také všech zájemců o radiotechniku a elektroniku se opět uskuteční v rekreačním středisku „Záseka“ nedaleko Velkého Meziříčí ve dnech 11. 6. až 13. 6. 2004 v příjemném prostředí Vysočiny. Středisko se nachází poblíž obce Netín u příjezdové silnice č. 354. Nejbližší místo s železniční stanicí je Ostrov nad Oslavou na trati Brno – Havlíčkův Brod, autobusová zastávka je v obci Záseka na trase Velké Meziříčí – Ostrov nad Oslavou – Žďár nad Sázavou.

Možnost ubytování v chatkách nebo v hlavní budově rekreačního střediska. V okolí střediska je možnost vycházek s návštěvou zajímavých historických míst. V případě zájmu je možnost prodloužení pobytu.

Po celou dobu setkání bude zajištěno navigační spojení na převáděči OK0A, dále na kanále S20 (145,500 MHz) a CB kanále č. 27.



Program:

Pátek 11. 6.: Prezentace účastníků od 12.00 h, večer posezení u táboráku.
Sobota 12. 6.: Radioamatérská burza, prodej radioamatérské techniky a elektroniky, tombola. Během dopoledne opékání selete a večer společenský večírek s hudbou a opět tombola.
Neděle 13. 6.: Volná zábava, ve 12.00 h rozloučení a odjezd.

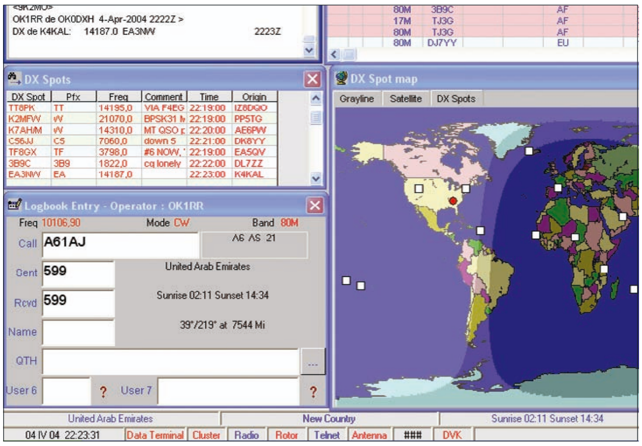
Přihlášky – informace:

Zdeněk, OK2VMJ, mobil: 604 981 848, e-mail: *ok2vmj@tiscali.cz* a PR.

Další podrobnosti:
http://sweb.cz/expedicevysocina/
www.kr-vysocina.cz, odkaz akce v kraji

Počítač v ham-shacku IX

(Pokračování)



Obr. 1. Program, pracující s grafickým uživatelským rozhraním umožňuje volbu uspořádání obrazovky podle vlastní potřeby a otevřít jen okna s informacemi, které mají pro nás význam (Logger 32)

Staniční deník

V předcházejících dílech jsme si připomněli problematiku hardware a něco řekli o operačních systémech. Nyní tedy můžeme přejít k vlastním programům, které budeme používat.

Jedním z nejdůležitějších programů jistě bude staniční deník. Pokusíme se o rekapitulaci toho, co by měl dobrý program umět, a snad zde najdou inspiraci i potenciální autoři podobných programů u nás.

Většina staničních deníků má svůj původ v USA. K dispozici jich je opravdu mnoho, ale málo z nich je dobrých. Na deníku a ještě více na programu pro závody se projeví zkušenost autora. Platí, že autor, který neví nic o provozu, nemůže vytvořit dobrý program. Převážná většina logovacích programů je dílem autora, který je programátor s velmi mlhavými představami o DX provozu, a jen velmi vzácně je tomu obráceně – špičkový DX-man píše program pro svoji potřebu a ostatní uživatelé se „svezou“. Na fakt, že ostatní mohou mít jiné požadavky, se jaksi nedostane, nehledě ke kvalitám vlastní programátorské práce. Často pak vznikne program, plný zbytečných funkcí, ale postrádající to podstatné, co ho dělí od pouhého poznámkového bloku, sloužícího ke QSL agendě.

Předně je nutné vzít v úvahu, pro koho může mít takový program smysl. Programy, o kterých chci psát, těžko využije VKV amatér, který vysílá na převáděčích a tu a tam z nějaké kóty udělá pár desítek QSO v závodě. Počítačový deník bude mít také pramalý význam pro toho, kdo vysílá výhradně SSB na 80 m s kamarády v OK a sousedních státech. Naopak je nepostradatelný pro DXmana, který se také objevuje v závodech, sbírá QSL a diplomy a chce si udržet pořádek nejen v deseti či statisících QSO, ale také v množství různých statistik. Mnozí uživatelé vyžadují program lokalizovaný pro domácí prostředí. Samozřejmě lze tuto možnost pohodlně realizovat např. tím, že veškeré textové řetězce budou čteny ze samostatného souboru ve formátu ASCII, umožňujícího pohodlný překlad. Vzhledem k tomu, že program je určen radioamatérům, kteří chtějí komunikovat s celým světem, nebude pravděpodobně hrubou chybou ponechat v popisu logovací obrazovky a příslušných menu angličtinu. Program lze samozřejmě vybavit manuálem v češtině, stejně jako lze do češtiny přeložit nápovědu, která u programů pracujících pod Windows bývá většinou obsažena v samostatném souboru. Lokalizace do českého prostředí bývá poměrně snadná u programů pro Linux, které se vyskytují nejčastěji zdarma ve formě tzv. Open Source, tj. jsou k dispozici zdrojové kódy.

Druhou potenciální nevýhodou těchto programů bývá fakt, že autor často zapomíná na to, že jeho program není středem pozornosti operátora, že ho nesmí nijak zaměstnávat, že musí být náležitě zajištěn proti chybám, vznikajícím nesprávnou manipulací, jeho ovládání musí být ve značné míře intuitivní a vzhled obrazovky musí být ergonomický.

Třetí nevýhodou bývá, když se autor příliš snaží myslet za uživatele. Nedostatek možností nakonfigurovat si program podle vlastní potřeby může i zcela znehodnotit jinak výborný staniční deník.

Podstatným faktorem určujícím kvalitu programu však bývá sám autor. I sebelepší program může být k ničemu, pokud pochází od autora, který je nekomunikativní, připomínky uživatelů ignoruje a nebývá ochotný poslat nejnovější verzi. Takoví lidé mívají zájem jen o zisk, plynoucí z prodeje programu. Komunikují pouze se svými dealery a jejich programy se vyznačují naprosto dokonalou ochranou proti „zneužití“, která bývá často tím jediným, co na programu funguje na 100 %. Tento jev bývá bohužel dost častý a z dílny podobného autora pochází např. jeden program, který byl nabízen i u nás. Daleko méně autorů považuje připomínky uživatelů za cenný zdroj informací, a pokud se setkáte s případem, že autor vaše připomínky nejen promptně zapracoval do programu, ale navíc vaši práci ocenil třeba tím, že vás zdarma registroval, dejte mi vědět. Takové případy bývají naprosto výjimečné a vyskytují se nejvíc mezi autory shareware, ale bohužel nevím nic o tom, že by se taková vzácnost vyskytla mezi autory logovacích programů (nemám teď na mysli zpravidla poměrně jednoduché závodní programy).

Většina logovacích programů bohužel spadá do kategorie shareware, tedy software, za které je požadován poplatek ve výši obvykle několika desítek USD. Bohužel se někdy objevuje tendence tzv. „předplatného“ na pár verzí, které se objeví během roku. Za nové verze s novými funkcemi je třeba zaplatit znovu, stejně tak za odstraňování chyb. To však nemusí vést ke spokojenosti uživatele; pokud třeba zkusíte navázat dialog tím, že autorovi pošlete e-mail se sdělením *„deník bych si koupil, kdyby tam nebyla pásma pouze v metrech, ale uvedená frekvence“*, většinou špatně dopadnete. Záruku, že např. Američan upraví program podle evropských zvyklostí, nemáte opravdu žádnou.

Mnozí amatéři jsou poměrně skromní a stačí jim jednoduchý program, do kterého lze bez problému uložit data. Problémy nastanou zpravidla již tehdy, když chcete vytisknout nálepky na QSL – nesedí formát nálepek, chybí podpora určitého typu tiskárny, nelze vytisknout víc pásem na jednu nálepku apod. Pokud si koupíte nový TCVR a zjistíte, že je schopný počítači předávat údaje o pásmu a druhu provozu, a není proto nutné je do deníku vypisovat, asi vás starý jednoduchý deník omrzí, a to nebyla řeč o podpoře práce na DX clusteru, automatickém vyhledávání QSL manažerů či snadném vyhledávání QSO a QSL pro různé diplomy.

DOS, Windows nebo Linux?

Již samotný nadpis napovídá, že se vyskytují aplikace určené pro všechny zmíněné platformy. Všechny mají své příznivce, kteří rádi vidí především výhody svého oblíbeného prostředí a případné nevýhody poznají, až když je obvykle pozdě. Programy určené pro Windows mívají hezkou grafiku a často řadu funkcí navíc, neboť autor neodolá zařadit např. mapy či jiná vylepšení, která potřebují ke své funkci grafiku nebo tiskové možnosti Windows. Další výhodou Windows je možnost současného běhu několika programů najednou. Program, pracující pod Windows umožňuje zvolit si uspořádání obrazovky podle vlastní potřeby a otevřít jen okna s informacemi, které mají pro nás význam (obr. 1). Na druhé straně mohou být programy pod Windows pomalejší, kladou větší nároky na systém a jsou zpravidla složitější na ovládání, alespoň v případě současně dostupných programů.

Nevýhodou Windows je skutečnost, že nejsou systémem, pracujícím v reálném čase. Proto se většinou nepodaří zajistit dokonalé odbavení procedur, kritických na časování bez podstatných zásahů do systému. Typickým příkladem může být funkce elektronického klíče, zejména je-li požadována podpora použití pastičky.

Častou chybou autorů programů pro Windows je lpění na „konvencích Windows“ a potřeba myši či trackballu. Málokdo si umí představit, že požadavky na ovládání staničního deníku jsou zásadně

jiné, než na ovládání kancelářských programů nebo her. Program lze v rámci „konvencí Windows“ zpravidla do jisté míry ovládat klávesovými zkratkami, ale různé dvojhmaty či trojhmaty (Alt-***, Ctrl-Shift-***) jsou pro praxi zcela nepoužitelné. Logovací program nesmí operátora zaměstnávat či upoutávat jeho pozornost, ta musí být soustředěna na dění na pásmu a na ovládání zařízení. Amatér si většinou sedá k zařízení, nikoli k počítači. V ham-shacku bývá občas problém najít prostor pro myš s příslušnou podložkou a může se také stát, že v zápalu boje začneme hovořit do myši a skáčeme z políčka do políčka pastičkou. Jak to dopadne, si jistě každý umí představit sám.

Přes veškeré výhody systému Linux (příp. nějaký BSD) je nabídka programů pro něj prakticky nulová. Existující programy nevyhovují ani základním nárokům kladeným na jednoduchý deník.

Staniční deník bývá často provozován na notebooku, tedy na mnohem skromnějším systému, než jaký nabízejí stolní počítače. I když notebooky v mnoha směrech již stolní počítače dohánějí, je stále cena srovnatelného systému ve „futrálu“ notebooku přibližně trojnásobná oproti stolnímu počítači a je spíš srovnatelná s cenou průmyslového počítače v kufříkovém provedení (portable), jehož spolehlivost, odolnost, životnost a elektromagnetická kompatibilita je nesrovnatelná se stolním počítačem, o notebooku nemluvě. Cenově přijatelný notebook umožňuje s přijatelnou rychlostí provozovat většinou pouze DOSovskou aplikaci, nehledě k tomu, že na malé klávesnici bývá provozování Windows s pomocí trackballu nebo joysticku spíš trestem než ulehčením práce.

Poslední vývoj však ukazuje právě směrem k operačním systémům s grafickým uživatelským rozhraním. Určitý zvrat nastal právě s uvedením 32bitových Windows na trh, zejména stabilních Windows 2000, příp. Windows XP. Procesory Pentium umožňují s přijatelnou rychlostí zpracovávat i úlohy ve 32bitovém prostředí, 100 MB na disku již neznamená nic, přitom takové „železo“ dnes pořídíme za (v absolutní hodnotě) nižší cenu, jakou jsme před dvanácti lety dali za 286. Budoucnost tedy bude patřit staničnímu deníku, pracujícímu v multitaskingovém prostředí s grafickým uživatelským rozhraním, který by k ovládání nevyžadoval myš či trackball a při zachování jednoduchosti obsluhy umožnil využít multitaskingových a grafických možností operačního systému. Není přitom vhodné omezovat se pouze na platformu Windows, protože např. otevřené operační systémy na bázi Unixu (Linux, FreeBSD, OpenBSD) se poměrně rychle dostávají na uživatelsky přijatelnou úroveň.

Budoucnost bude patřit programům, běžícím pod těmito systémy, případně programům vůbec nezávislým na platformě. Programy, určené pro prostředí DOS, je nutné považovat za překonané (řeč je *pouze* o staničním deníku, *nikoli* o programu pro závody!). Je proto nejvyšší čas uvažovat o novém programu, který by odpovídal současnému stavu techniky.

Pozor na demoverze

Je s podivem, kolik práce si někteří programátoři dají, aby odradili případné zájemce od koupě programu. Většina demoverzí má v sobě zabudovaná omezení, která fakticky zabraňují program vyzkoušet. K čemu je například deník, který dovoluje zadat nejvýše 100 QSO? Stejně tak program, který sice umožňuje všechno, až na „maličkost“ – uložení spojení na disk.

Shodneme se na tom, že jedním z nejdůležitějších parametrů deníku je rychlost. Program se většinou chová jinak, má-li v sobě 100 QSO, a jinak při 100 000 QSO. Stejné je to, pokud má demoverze vestavěnou „zdržovačku“ – pokud to nezjistíte včas a s logem vyrazíte na pásmo, můžete se díky nucené minutové pauze vyplněné výzvami k registraci či gratulacemi k tomu, že jste si opatřili nejlepší program na světě, dostat do infarktové situace. Po chvilce uklidnění pak program odinstalujete a nabýváte dojmu, že autor měl hlavu hodinu v mikrovlnné troubě... Pokud autor navíc takovou *crippled version* ještě prohlásí za shareware a nějakým hodně okatým způsobem vás upozorní, že si s tímto bezcenným nesmyslem smíte hrát pouze 30 dnů (většinou bohatě stačí 30 minut), mění se tento dojem v jistotu.

RR

(Pokračování)

VKV

Kalendář závodů na červen

1.6.	Nordic Activity	144 MHz	17.00-21.00
5.6.	Závod mládeže [1])	144 MHz	14.00-17.00
5.-6.6.	Mikrovlnný závod [2])	1,3-76 GHz	14.00-14.00
5.-6.6.	Memoriál OM3AU	144 a 432 MHz	14.00-14.00
8.6.	Nordic Activity	432 MHz	17.00-21.00
12.6.	FM Contest	144 a 432 MHz	08.00-10.00
12.-13.6.	ATV Contest [4])	432 MHz a výše	18.00-12.00
19.-20.6.	IARU-50 MHz Contest [3])	50 MHz	14.00-14.00
19.-20.6.	HA-VHF/UHF/SHF Contest	144 MHz-1,3 GHz	14.00-14.00
20.6.	ALPE ADRIA Contest	432 MHz a výše	07.00-15.00
20.6.	AGGH Activity	432 MHz-76 GHz	07.00-10.00
20.6.	OE Activity	432 MHz-10 GHz	07.00-12.00
20.6.	Provozní VKV aktiv	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
21.6.	AGCW Contest	144 MHz	16.00-19.00
21.6.	AGCW Contest	432 MHz	19.00-21.00
22.6.	Nordic Activity	50 MHz	17.00-21.00

[1]) Podm. viz Radioamatér 6/2003 (zelená vložka). Deníky: *Antonín Kříž, Polská 2205, 272 01 Kladno 2*; E-mail: *ok1mg@volny.cz*; PR: *OK1MG @ OK0PPR*

[2]) Podm. viz časopis Radioamatér 3/2002, deníky na adresu OK1IA: *Jan Moskovský, Čajkovského 923, 500 09 Hradec Králové*; E-mail: *ok1ia@hk.rozhlas.cz*; PR: *OK1IA @ OK0PPL*

[3]) Podmínky IARU-50 MHz Contestu: Radioamatér 3/2002, deníky na OK1CDJ.

[4]) Podmínky ATV Contestu - viz PE AR 5/ /2000 a Radioamatér 2/2000, deníky na adresu OK1MO: *Jiří Vorel, P. O. Box 32, 350 99 Cheb 2.*

OK1MG

KV

Kalendář KV závodů na květen a červen

15.5.	EU Sprint	CW	15.00-19.00
15.-16.5	King of Spain	CW	18.00-18.00
22.-23.5	Baltic Contest	MIX	21.00-02.00
24.-28.5.	AGCW Activ. Week	CW/RTTY	00.00-24.00
29.-30.5.	CQ WW WPX Contest	CW	00.00-24.00
5.6.	SSB liga	SSB	04.00-06.00
5.-6.6.	IARU Reg. I Fieldday	CW	15.00-15.00
6.6.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
7.6.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
12.-13.6.	WW South America	CW	00.00-16.00
12.-13.6.	VK/ZL (ANARTS) RTTY	DIGI	00.00-24.00
12.6.	OM Activity	CW	04.00-04.59
12.6.	OM Activity	SSB	05.00-06.00
12.6.	CT National Day	SSB	07.00-24.00
14.6.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
20.6.	DIE Contest	MIX	06.00-12.00
19.-20.6.	All Asia DX Contest	CW	00.00-24.00
26.-27.6.	SP-QRP Contest	CW	12.00-12.00
26.-27.6.	Marconi Memorial	CW	14.00-14.00
26.-27.6.	King of Spain	SSB	18.00-18.00

Termíny uvádíme bez záruky, podle údajů dostupných v březnu t. r. Podmínky všech závodů v českém překladu jsou uloženy na internetových stránkách *www.aradio.cz*, odkud je možné si je nahrát do počítače a vytisknout. Podmínky jednotlivých závodů uvedených v kalendáři naleznete v těchto číslech PE-AR: OM Activity 1/01 (a doplněk v čísle 3/01), SSB liga, Provozní aktiv a Baltic Contest viz 4/01, CQ WPX 2/01, ANARTS RTTY a All Asian 5/01, DIE 6/01. Marconi a King of Spain 5/02, AGCW-DL, IARU Fieldday a Portugal Day 5/03. Kromě uvedených závodů je ještě 2. víkend v červnu West Virginia Party.

Adresy k odesílání deníků přes Internet

Baltic: *lrsf@lrsf.lt*
CQ WPX: *wpxcw@kkn.net*
WWSA: *labre@labre.org*
All Asia: *aacw@jarl.or.jp*
Marconi Memorial: *ik6ptj@qsl.net*
King of Spain: *ea5al@ure.es*
DIE: *ea5kb@ure.es*

QX

● Zatím nejmladším radioamatérem, který v USA složil úspěšně zkoušky pro třídu „GENERAL“, je sedmiletá dívka z Oregonu, Mattie Clauson, nyní AD7BL. Blahopřání jí přišlo i paketem z orbitální stanice ISS od KA3HDO, který je v posádce. Jejím otcem je AC7SP. Mattie sama říká, že nezodpověděla pouze čtyři otázky, které se jí zdály příliš těžké. Ona sama patří již ke čtvrté generaci radioamatérů v rodině, i její oba prarodiče mají licence.

CENÍK INZERCE (černobílá/barevná - Kč bez DPH)

celá strana 171 x 264 mm **19.600/23.520 Kč**	1/2 strany 171 x 130 mm **9.800/11.760 Kč**	2/3 strany 112 x 264 mm **13.060/15.670 Kč**
1/3 strany 171 x 85 mm, 54 x 264 mm, 112 x 130 mm **6.530/7.830 Kč**	1/4 strany 171 x 63 mm, 83 x 130 mm **4.900/5.880 Kč**	1/6 strany 112 x 63 mm, 54 x 130 mm **3.260/3.910 Kč**
1/9 strany 54 x 85 mm **2.170/2.600 Kč**	1/12 strany 54 x 63 mm **1.630/1.950 Kč**	Menší inzeráty musí mít šířku 54, 112, 171 mm a jejich ceny se počítají 1 cm² = 44 Kč (čb), 53 Kč (barva)

Obálka: vnitřní strana - 43.000 Kč, IV. strana 53.000 Kč (bez DPH)

Slevy při opakované inzerci

Ve 3 a více číslech snižuje sazbu o .... 5 %
V 6 a více číslech snižuje sazbu o .... 10 %
Při celoroční inzerci se sazba snižuje o .... 20 %

Zvláštní požadavky

- Umístění inzerátu .... +10 %
- Přepis a grafická úprava ... +15 %
- U inzerátů fakturovaných přes reklamní agenturu se cena zvyšuje o agenturní provizi.

Jako standardní podklady jsou přijímány definitivně zpracované inzeráty (CMYK, černobílé - v dostatečném rozlišení 150 lpi) ve výstupních formátech tif, jpg, pdf, eps uložené v souborech dat dodaných elektronickou poštou, popř. na disketě, ZIP 100, CD-R. Dodání definitivně zpracovaných inzerátů na filmech (vždy včetně nátisku) je možné pouze u celostránkových inzerátů, jen po dohodě s redakcí. Bez barevného nátisku dodaného inzerentem nenese AMARO odpovědnost za případné odchylky a chyby. Veškerá média a použité soubory musí být formátovány pro PC.

Kontakt: AMARO, spol. s r.o., Radlická 2, Praha 5, 150 00; tel. 2 57317311, 13; e-mail: pe@aradio.cz

Seznam inzerentů v PE 5/2004